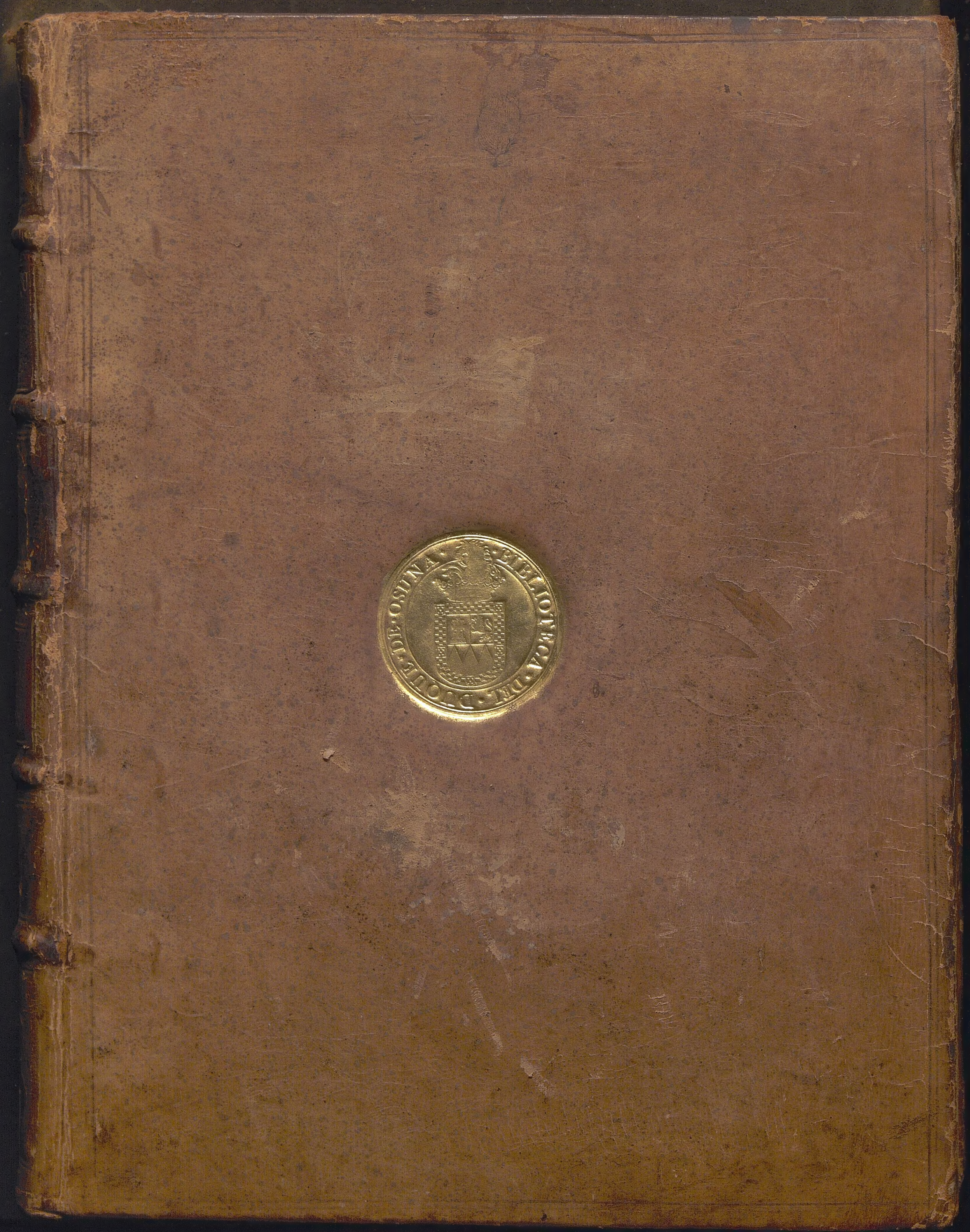
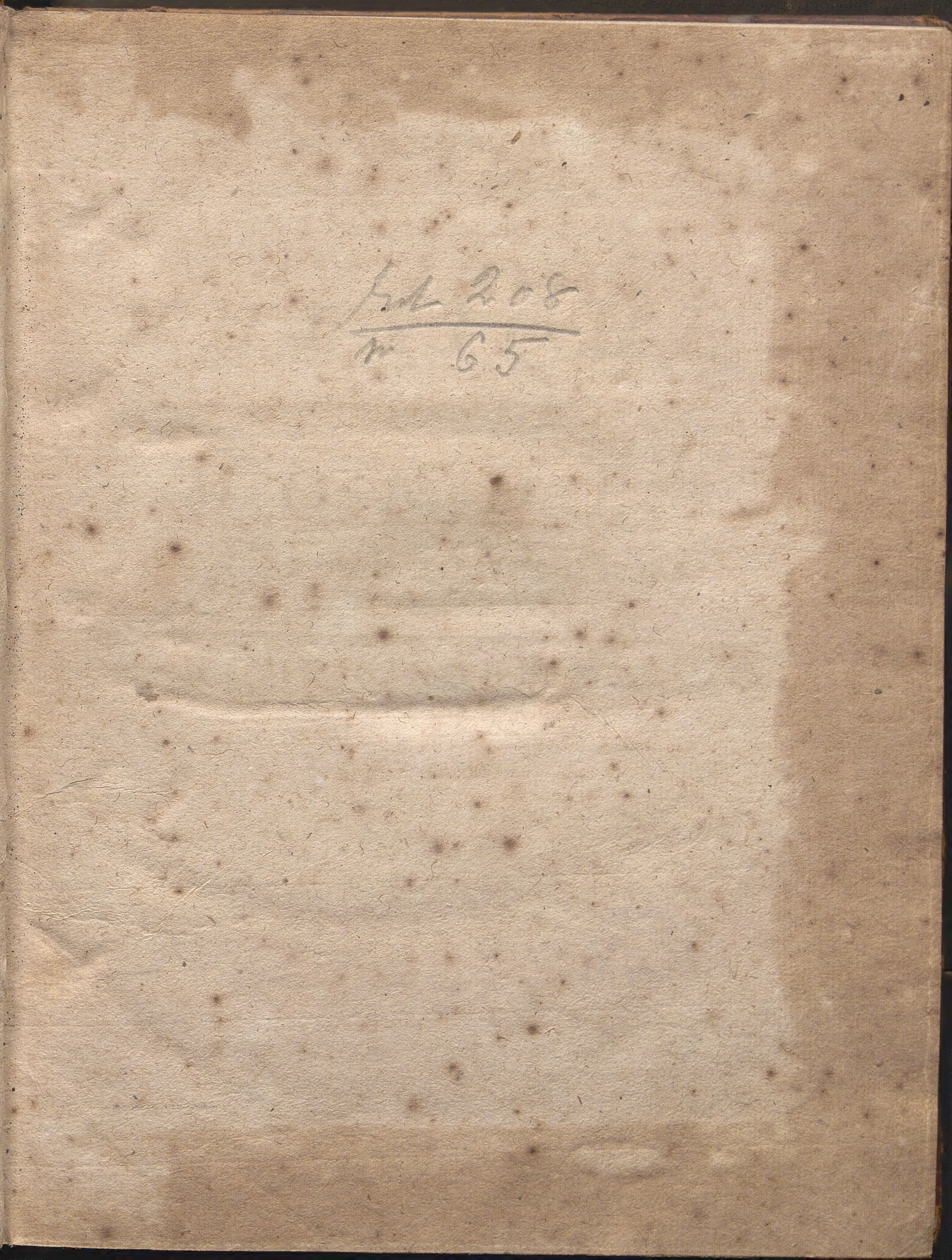

BIBLIOTECA · DEL · DUQUE · DE · OSUNA






65

PHYSIQUE
DU
MONDE,
ORNÉE DE PLANCHES.

TOME CINQUIEME.
SECONDE PARTIE.



Cet OUVRAGE *se trouve à Paris,*

Chez {
DIDOT le jeune, quai des Augustins.
QUILLAU, rue du Fouarre.
NYON aîné, rue du Jardinet.
BARROIS le jeune, quai des Augustins.
ONFROY, rue du Hurepoix.
}

Et au Bureau de la Physique du Monde, rue Saint-Jean-de-Beauvais, la premiere porte cochere à gauche, en entrant par la rue des Noyers.

PHYSIQUE
DU
MONDE,

DÉDIÉE

AU ROI;

PAR M. LE BARON DE MARIVETZ
ET PAR M. GOUSSIER.

TOME CINQUIEME.
SECONDE PARTIE.



A PARIS,
De l'Imprimerie de QUILLAU, Imprimeur de S. A. S.
Mgr. le Prince *DE CONTI*, rue du Fouarre.

M. DCC. LXXXVI.

AVEC APPROBATION ET PRIVILÉGE DU ROI.

Salve, elementorum pars ſubtiliſſima, ſummæ
Dexteritatis opus, ſummi ſimul inſtrumentum
Artificis; gaudens humanos fallere ſenſus,
Ut fabri manus ipſa, & ſolâ mente videri;
Materiæ flos & ſanguis, diffuſus in omnes
Corporis immenſi venas: . . . .
. . . . *Tu cunctis didita membris*
Vaſto vivere das, animalis ſpiritus, orbi.

ANTI-LUCRET. *Lib. IV.*



TABLE

DES PRINCIPAUX ARTICLES

Contenus dans ce Volume.

SECONDE PARTIE.

DIGRESSION ſur l'Hiſtoire, ſur l'objet & ſur les moyens de la Chimie ; qu'il eſt impoſſible d'être Phyſicien ſans être en même-tems Chimiſte, Page 1

Première époque. Hiſtoire de la Chimie diviſée en ſix époques. Origine de la Chimie chez les Egyptiens, 4

—— Chimie chez les Arabes, 6

—— La Chimie paſſe d'Orient en Occident à l'occaſion des Croiſades. De l'Alchimie. Albert-le-Grand, Royer Bacon, Arnauld de Villeneuve, Raymond Lulle, Baſile Valentin, Iſaac le Holandois, 7

—— Médecine Univerſelle; Chimie pharmaceutique; Alchimie combattue depuis le 16e ſiècle juſqu'au milieu du 17e, 9

—— Naiſſance & progrès de la Chimie philoſophique. Bohnius, Joachim Beccher, Boërhaave, 11

—— Chimie pneumatique ; tems actuel. M. Prieſtley, M. Bayen, M. Lavoiſier, 13

Notions préliminaires & ſommaires ſur la Chimie. Analyſe : ſynthèſe, Page 16
Phénomène de la combuſtion du bois. Quatre produits qui en réſultent, l'air, l'eau, le principe inflammable, & la terre, 17
Génération des Sels. Alkali fixe végétal, alkali minéral, alkali volatil, 20
Propriétés des alkalis en général, 21
Les ſels alkalis ainſi que les acides ſont de très-grands diſſolvans, 23
La cauſticité des alkalis augmente lorſqu'ils ſont traités avec la chaux vive, ainſi que leur action diſſolvante & leur déliqueſcence, 24
Caractères de l'alkali fixe végétal, 25
Deux moyens de procéder à l'analyſe, ou décompoſition des corps, le feu & l'eau, la voie sèche & la voie humide, 27
Expoſition des effets du premier moyen, 28
Expoſition des effets du ſecond moyen, 29
Menſtrues en Chimie, ce que c'eſt. L'analyſe par la voie humide conſiſte à expoſer les corps que l'on veut diſſoudre à l'action d'une ou pluſieurs liqueurs ou menſtrues propres à agir ſur eux, 30
La diſſolution des corps peut ſe faire ou par la voie humide ou par la voie sèche, 33
Principes principiés des corps, ce que c'eſt, 35
Principes primitifs, principes ſecondaires, principes ternaires, que l'on peut auſſi nommer principes du premier, du ſecond, du troiſième ordre, & ce que c'eſt, 36

Principes prochains, principes éloignés, Page 36

Expoſition de la doctrine des affinités; opinions des Phyſiciens ſur la cauſe de la force d'affinité, que cette cauſe n'eſt point connue, 38

Expoſition de la doctrine des *latus*, imaginée par Stalh, 44

Définition du mot *affinité*; diſtinction des parties conſtituantes des corps d'avec les parties intégrantes des mêmes corps, 46

Aggrégation. Aggrégats, aggrégés, termes en oppoſition aux noms de mixtes & de compoſés, 48

Affinité ſimple, 50

Affinité compliquée, ou affinité de compoſition, 51

Affinité réciproque, 53

De la table des rapports ou affinités chimiques, 55

Continuation des Analyſes des Opinions des Phyſiciens ſur le Feu.

Opinion de M. Briſſon ſur le feu, 58

Le feu eſt une matière très-ſubtile, qui par ſon action produit la chaleur, *ibid.*

Beaucoup de Phyſiciens regardent le feu comme une matière ſimple, inaltérable; d'autres penſent que ſon eſſence conſiſte dans le mouvement ſeul des parties du corps qui s'embrâſe, 59

Le feu ne doit être autre choſe que le mouvement imprimé aux parties des corps, *ibid.*

Le feu eſt préſent par-tout. C'eſt lui qui entretient la vie, *ibid.*

Il eſt plus que probable, dit M. Briſſon, que le feu & la lumière ſont le même fluide, Page 60
Il faut que cette aſſertion ſoit élevée au-deſſus de tout doute, *ibid.*
Combien cette propoſition, le feu & la lumière ſont le même fluide, étoit vague, incertaine, incomplette dans les écrits des Phyſiciens dont on a fait l'analyſe, 61
Selon M. Briſſon, la matière de la lumière eſt la même que celle du feu, mais différemment modifiée. Difficultés propoſées, 62
Opinion de M. Sigaud de la Fond, 63
On doit conſidérer le feu, ou comme principe conſtituant des mixtes, ou comme feu pur & libre, *ibid.*
Sous le premier de ces deux rapports, le feu eſt la même choſe que la terre inflammable de Beccher, c'eſt le principe inflammable, c'eſt le phlogiſtique, 64
Le feu conſidéré ſous le ſecond rapport, c'eſt le feu, proprement dit, *ibid.*
Le phlogiſtique eſt le feu pur & élémentaire combiné dans les corps combuſtibles avec d'autres principes, *ibid.*
Le feu intimement uni aux ſubſtances qui le recelent y demeure comme empriſonné, 65
Confuſion des idées du feu & du principe inflammable, que l'Auteur regarde comme deux modifications d'une ſubſtance unique; diſcuſſions & objections, 66
De la flamme, 67
La combuſtion eſt l'effet de l'action du feu, appliqué aux ſubſtances combuſtibles, 68
Lorſque le phlogiſtique eſt très-abondant dans un corps

&

& qu'il s'en dégage bruſquement & abondamment, le corps brûle avec une flamme brillante accompagnée de fumée & de ſuie, Page 68
Si le phlogiſtique eſt encore abondant dans un corps, mais peu uni à ce corps, il brûlera avec une flamme légère moins brillante, ſans fumée ni ſuie, 69
La combuſtion dépend du contact de l'air libre, *ibid.*
Remarques ſur la théorie de la combuſtibilité, que l'on vient d'expoſer, 70
La lumière qui nous éclaire & la chaleur qui nous échauffe ſont deux effets d'une même ſubſtance, 73
Le fluide de la flamme differe de celui de la lumière, 74
La matière graſſe, le phlogiſtique eſt néceſſaire à la production de la flamme, 75
Il y a deux manières de concevoir la combinaiſon de la ſubſtance de la lumière avec d'autres ſubſtances; *combinaiſon*, *mixtion*, différence de ces deux mots, 76
La ſubſtance de la lumière n'étant point combinée, ſon action fournit l'explication de tous les phénomènes de la chaleur obſcure; c'eſt par ſon élaſticité qu'elle étend le volume des corps, 77
Le mot *combinaiſon* pris dans la ſeconde acception indiqueroit que la ſubſtance de la lumière contracteroit dans les corps combuſtibles une union, une adhérence avec quelqu'autre principe, *ibid.*
Le phlogiſtique, le principe inflammable n'eſt autre choſe, dit M. de la Fond, que le feu pur & élémentaire combiné, & devenu par la combinaiſon un des principes des corps combuſtibles, 78

Remarques ſur le paragraphe précédent, que la ſubſtance de la lumière n'eſt pas combinée par elle-même, mais par un intermède, Page 79
Certains corps poſſédent éminemment la propriété de s'enflammer; ce ſont ceux qui contiennent de la matière graſſe : ce principe gras, ce principe huileux doit donc être placé au nombre des ſubſtances élémentaires, 80
En admettant ce nouvel élément, le principe inflammable, la théorie de l'inflammation devient parfaitement claire. Expoſition de cette théorie, 81
On déſigne par le mot de *fumée* toutes les vapeurs non enflammées qui s'élèvent d'un corps qui brûle. Analyſe de la fumée, 83
La flamme repoſe ſur les ſurfaces des corps combuſtibles, c'eſt un torrent plus ou moins rapide dans lequel on diſtingue ſon volume, ſa rapidité, ſon éclat, ſa chaleur & ſa couleur, 85
Examen plus particulier de ces différens phénomènes, 86
La fumée eſt un torrent rapide qui s'échappe des corps & s'élève dans l'atmoſphère, 87
Le phlogiſtique, le principe inflammable qui s'échappe bruſquement & rapidement des corps échauffés agit ſur les molécules de la ſubſtance de la lumière, *ibid.*
Quant aux couleurs de la flamme, on ſait qu'elles ont pour cauſe les parties propres des différens corps qui ſe décompoſent par l'embrâſement; ainſi, nous avons expoſé la vraie théorie de la fumée & de la flamme, 90
Que l'air eſt indiſpenſablement néceſſaire à la combuſ-

tion des corps & à l'entretien de la flamme, Page 92
Tous les phénomènes de la combuſtion des corps ſemblent prouver que l'air concourt matériellement à la production de la flamme, & qu'il en fait lui-même partie, 93
Pour peu qu'on réfléchiſſe à ces phénomènes, il ſe préſente pluſieurs queſtions bien intéreſſantes, mais en même tems bien épineuſes à réſoudre. Enumération de ces queſtions, 96
Il ne paroît pas auſſi impoſſible de réſoudre ces queſtions que le penſe Macquer, 97
La combuſtion n'eſt dans nos principes que l'éruption bruſque & rapide du principe inflammable, 99
On appelle chaux métalliques les terres des métaux dépouillées de leur phlogiſtique, 100
Lorſqu'on veut brûler ou diſſiper entièrement le phlogiſtique de certaines ſubſtances, on doit faire concourir tous les moyens capables de favoriſer la combuſtion, 101
Si l'on fait brûler un corps combuſtible ſous un récipient dont l'air ne puiſſe être renouvelé, ce corps brûle dans les premiers momens, comme s'il étoit en plein air. Mais bientôt ſa flamme devient moins grande, moins lumineuſe; enfin la combuſtion ceſſe entièrement, 103
Ces faits ne ſuffiſent point pour ſe décider ſur ce que devient l'air dans la combuſtion, 104
Conjectures de Macquer, *ibid.*

Pourquoi, après qu'un corps à brûlé pendant un certain tems, & qu'il s'est éteint de lui-même sous le récipient rempli d'air atmosphérique non renouvelé, reste-t-il une quantité assez considérable d'une substance aërienne qui ne peut plus servir à la combustion? Page 106
Résumé général sur la manière dont s'exécute la combustion. Questions, 109
Propositions qui établissent la théorie des Auteurs de la Physique du Monde, 111
Résumé de toutes ces observations. Comparaison des deux théories, 117
Notre théorie peut se rapprocher de celle de Macquer, en changeant dans la sienne une seule idée, en distinguant la matière de la lumière d'avec le principe inflammable, 119
Continuation de la comparaison des deux théories, 121
Que nous adoptons une partie de cette théorie, parce que nous la regardons comme parfaitement juste, comme parfaitement claire, comme absolument inattaquable; mais nous pensons quelle n'est applicable qu'aux corps combustibles, 128
On distingue deux espèces de corps, les corps inflammables, les corps incombustibles; les premiers doivent leur inflammabilité à un principe qui n'existe point dans les seconds, ce principe, c'est le phlogistique, 130
Mais, selon Macquer, le phlogistique est le feu élémentaire, combiné & devenu un des principes des corps combustibles, *ibid.*

Dans les principes de Macquer, le feu élémentaire, c'eſt la matière de la lumière combinée & devenue principe des corps combuſtibles, Page 131
Argumens contre cette thèſe, *ibid.*
Que l'air n'eſt point un fluide ſimple, homogène comme la matière de la lumière; toutes les parties étrangères que les vapeurs & les exhalaiſons répandent dans ce fluide agiſſent & réagiſſent ſur lui, 133
Que l'air par la nature ſeule de ſa compoſition de parties très-hétérogènes, & par ſa nature propre, eſt ſuſceptible de raréfaction & de condenſation, de dilatation & d'expanſion, 134
La ſubſtance de la lumière ne peut être condenſée par aucun moyen, parce qu'elle remplit conſtamment tout l'eſpace, 135
On ne peut donc pas la conſidérer comme ſe dégageant, s'épuiſant, ſe diſſipant, s'échappant avec effort, rapidement & bruſquement des corps. Il faut cependant un principe qui jouïſſe de toutes ces propriétés pour produire la lumière de la flamme, 136

Expoſition de la queſtion à traiter ; l'origine du principe huileux.

Rien n'eſt plus précaire, plus hypothétique que cette opinion de la combinaiſon de la lumière, avec des principes non inflammables qui la feroit paſſer à l'état huileux, & devenir ainſi le principe de l'inflammabilité, 139

Ne paroît-il pas plus ſimple d'admettre un élément particulier, principe de l'inflammabilité, le phlogiſtique ? Argumens contre cette opinion, Page 139
La ſubſtance de la lumière n'eſt donc pas le phlogiſtique. Il exiſte un principe inflammable diſtinct d'elle, 144
Le phlogiſtique eſt le principe des couleurs & des odeurs, 145
Par toutes les diſcuſſions précédentes nous penſons être autoriſés à admettre le principe inflammable au nombre des élémens ; ſans lui on ne peut arriver à la connoiſſance de la véritable nature du feu, 148
Opinion de M. le Comte de Buffon. Introduction, 149
« Les puiſſances de la Nature peuvent ſe réduire à deux forces primitives, celle qui cauſe la peſanteur & celle qui produit la chaleur, 150
Nous croyons démontré, au contraire, que les forces de la Nature peuvent ſe réduire à une force unique ; l'impulſion, *ibid.*
» L'impulſion, ſelon M. le Comte de Buffon, ne peut s'exercer ni ſe tranſmettre dans les corps bruts qu'au moyen du ſecours de l'attraction, & principalement par le moyen de la chaleur, 151
Remarques ſur ce paragraphe, *ibid.*
» Définitions de la matière vive & de la matière brute, 152
Remarques ſur les définitions, *ibid.*
» La force d'attraction & la force d'expanſion étant deux effets généraux ; on ne doit pas, ſelon M. Buffon, en demander les cauſes, on doit au contraire les prendre

pour caufes, &c. Page 153

» Il feroit peut-être poffible de ramener la puiffance de l'expanfion à celle de l'attraction, 154

» Il faut que chaque molécule foit un reffort parfait pour concevoir clairement comment l'attraction fe change en répulfion, 155

Remarques fur les trois paragraphes précédens, *ibid.*

» On ne connoît, dit M. le Comte de Buffon, d'autres moyens de produire du feu que par le choc ou le frottement des corps, 157

» La force expanfive pourroit bien n'être dans le réel que la réaction de la force attractive, 158

» On doit conclurre que par la comminution toute matière peut devenir lumière, chaleur, feu, *ibid.*

» Ce qui prouve que la matière du feu & de la lumière n'eft pas une fubftance différente de toute autre matière; c'eft qu'elle conferve toutes les qualités effentielles, & la plupart des attributs de la matière commune, 159

Obfervations fur les paragraphes précédens, 162

» De même, dit M. le Comte de Buffon, que toute matière peut fe convertir en lumière par la divifion de fes parties; la lumière peut auffi fe convertir en toute autre matière, par l'addition de fes propres parties, 163

Remarque fur le paragraphe précédent & contre cette convertibilité des élémens l'un dans l'autre, 164

» La chaleur, dit M. le Comte de Buffon, n'eft-elle pas une modification de la matière qui différe moins que

toute autre de celle de la lumière? Page 164
» La chaleur n'a pas été considérée comme une substance distincte, mais comme un attribut de la lumière & du feu, 165
» Quand cette opinion seroit fondée, il seroit toujours utile de considérer la chaleur en elle-même lorsqu'elle nous paroît indépendante de la lumière & du feu, *ibid.*
» La chaleur pénetre tous les corps qui lui sont exposées, au-lieu qu'il n'y a que les corps transparens qui laissent passer la lumière, *ibid.*
» Le principe de toute chaleur paroît être l'attrition des corps, 166
Remarques sur les paragraphes précédens, 167
La substance de la lumière remplit l'espace; l'état lumineux de cette substance est une modification; cette substance pénetre & remplit tous les corps; ses molécules n'agissent contre les parois qui les contiennent; c'est en cela que consiste la chaleur qui ne peut se trouver que dans la matière solide, &c. 168
Il n'est pas aisé de comprendre comment, ainsi que le veut M. le Comte de Buffon, avec les petites parties de la lumière, on fait des parties plus grosses qui deviennent de la chaleur. Objections, 169
» Ce qui met une différence bien essentielle entre ces deux modifications de la matière, c'est que, selon M. de Buffon, la chaleur qui pénetre tous les corps, ne paroît se fixer dans aucun, au-lieu que la lumière s'incorpore, s'amortit & s'éteint dans tous ceux qui ne la réfléchissent pas ou qui ne la laissent pas passer librement,

librement, Page 169
Remarques ſur le paragraphe précédent. Objections, 170
La chaleur, ſelon les Auteurs de la Phyſique du Monde, ne ſe fixe dans aucun corps, parce quelle n'eſt pas une ſubſtance, mais une ſimple modification qui conſiſte dans le mouvement de leurs parties, *ibid.*
La lumière qui frappe les corps ne s'y incorpore point; les corps ſont toujours pénétrés de cette ſubſtance, *ibid.*
Quant aux effets de la lumière dans les corps, ces effets ſont de deux ſortes, ceux produits par la chaleur & ceux produits par une addition très-réelle de phlogiſtique, 171
» Réſumé de la théorie de M. le Comte de Buffon, *ibid.*
Remarques & objections contre cette théorie, 172
Opinion de M. Franklin. Introduction, 175
Objections contre l'attraction. Il paroît abſurde de ſuppoſer qu'un corps puiſſe agir là où il n'eſt pas, & cela ſans l'intervention de quelque milieu, 177
Ce paragraphe, M. Francklin le lut à la Société Royale de Londres, le 4 Novembre 1756, 178
Quant aux émanations de la lumière, il ne les admet pas davantage; il ſemble avoir preſſenti qu'une nouvelle Phyſique s'établiroit avec plus de ſolidité ſur l'exiſtence d'un fluide élaſtique qui remplit tout l'eſpace. Suite des objections contre le vide, *ibid.*
M. Francklin diſtingue le feu commun du feu électrique, 180
Les moyens d'allumer du feu ſont par les rayons du ſoleil, par colliſion, par frottement, par percuſſion,

par fermentation, par putréfaction, par mélange de liqueurs, par mélange de solides avec des fluides, & par l'électricité. Le feu une fois produit par l'un de ces moyens est toujours le même, *ibid.*

Il ne faut pas prendre trop à la rigueur l'énonciation de l'Auteur, lorsqu'il dit que le feu peut constituer une partie considérable de la substance des corps, 182

Exemple frappant des inattentions de quelques Physiciens qui leur font conclurre le contraire de ce qui résulte de leurs propres principes, 183

M. Cadwalader Colden dit que l'éther n'est ni fluide ni élastique, mais que sa propriété est de réagir, quelque action qui lui soit communiquée avec la même force qui a agi sur lui ; ce qui est une véritable contradiction, la propriété de réagir étant la preuve la plus complette de l'élasticité, 184

» Le feu commun est répandu dans tous les corps plus ou moins aussi bien que le feu électrique, *ibid.*

» Si ce sont deux matières différentes, elles peuvent cependant subsister ensemble dans le même corps, *ibid.*

» Lorsque le feu électrique traverse un corps, il agit sur le feu commun contenu dans ce corps, *ibid.*

» Lorsque la quantité de feu commun dans un corps est petite, il faut que la quantité de feu électrique soit plus grande, 185

Observations sur ces quatres propositions de l'Auteur, *ibid.*

» Quelle est la nature du fluide éleƒtrique, quel est son lieu, 187

Observations sur le paragraphe précédent, 189

Opinion de M. Pott. Introduction, Page 194
Importance de l'union de la Physique & de la Chimie, fille de la premiere de ces deux sciences, 196
Pott a adopté Stahl pour son maître, mais il paroît n'avoir pas fait assez d'attention à l'idée que Stahl s'étoit faite du phlogistique, *ibid.*
Rien n'est moins défini que les idées de Pott sur le feu, sur la lumière, sur le principe inflammable ; il demande si la lumière & le feu est une substance ou un être, une matière ou un esprit, un corps ou un élément, un simple ou un composé. Observations, 197
Pott présume que le soleil est la source de toute la lumière qui se trouve dans la Nature, que toute la lumière y rentre comme dans son cercle de révolution, &c. 198
Observations & remarques sur ces paragraphes, 199
» Cette idée de la circulation de la lumière s'éloigne de toute idée physique un peu raisonnable, *ibid.*
» Pott admet en plusieurs endroits que la lumière s'unit intimement à la substance des mixtes, *ibid.*
Remarques, obscurités du paragraphe précédent, 200
» Selon Pott, la lumière peut par son mouvement introduire dans l'eau le phlogistique ou la matière colorante, & développer en même tems celle qui est renfermée dans le sel, 201
Son embarras sur la nature de la lumière, *ibid.*
» Le mouvement comme mouvement ne peut pas faire de la lumière, selon Pott. Dans la matière il n'y a point de mouvement inné & intrinseque, &c. 202

Obſervations ſur ces deux paragraphes, Page 203
Pott conclut de ce qu'il a dit ci-devant, qu'il y a une différence entre la lumière & le feu, *ibid.*
La lumière ſe diſtingue auſſi du feu par ſon mouvement progreſſif très-rapide, au-lieu que le feu n'a point de mouvement progreſſif, &c. 205
Remarques ſur les paragraphes précédens, *ibid.*
» Si la matière de la lumière eſt mêlée avec une terre inflammable, qu'à ce mélange ſe joignent auſſi pluſieurs parties ſalines ou acides, & que le tout ſoit mis en mouvement ; c'eſt alors quelle fait naître le feu & l'inflammation, 207
» C'eſt au même méchaniſme que la chaleur doit ſon origine, *ibid.*
Remarques ſur les paragraphes précédens, 209
Comment M. Pott termine ſon traité du feu, 213
Opinion de M. de Morveau. Introduction, *ibid.*
» Le phlogiſtique ou principe inflammable eſt une ſubſtance qui échappe à tous nos ſens, 214
» De la peſanteur du phlogiſtique, 215
Adoption de la doctrine précédente, 216
Obſervations ; équivoque du mot feu & du mot phlogiſtique, 217
» Le feu actuel n'eſt que le feu élémentaire en mouvement. Le feu actuel s'éloigne continuellement du centre des graves, *ibid.*
Remarques ſur les deux faits articulés précédemment ; concluſion combattue, 218
L'opinion de M. de Morveau eſt oppoſée à toutes les

théories véritablement physiques. Question, Page 220

Expérience de Florence. Premier fait, la théorie est pour l'affirmative. Explication, 221

Expérience de Florence, second fait : explication du phénomène; doutes & questions, 224

» L'émission continuelle de la lumière sur la surface de notre globe, & son identité avec la matière du feu, fournissent une explication plus naturelle, plus analogue à l'unité, à l'indestructibilité des élémens, &c. 227

Remarques sur ce paragraphe : premiere hypothèse, 229

Continuation des remarques : seconde hypothèse, 230

» L'Auteur a cru devoir laisser subsister la question. Si le phlogistique est simple ou composé; l'opinion qu'il est le feu élémentaire par lui paroît à l'abri de toute contradiction, 231

Remarques & questions relatives à ce paragraphe, *ibid.*

» Opinion de M. de Morveau, sur la manière dont le phlogistique, quoiqu'il soit pesant, rend cependant plus légers tous les corps auxquels ils s'unit, 232

Exposition de l'hypothèse de M. de Morveau, que la calcination des métaux ne dépend que de la privation de leur phlogistique, & que leur réduction ne s'opère que par l'addition du même principe. Par M. Sigaud de la Fond, *ibid.*

Réfutation des explications précédentes, 236

Nouvelle expérience & conclusion de l'analyse de l'opinion de M. de Morveau, sur la nature du feu, 237

Opinions de MM. Wilcke, Black & Crawfort. Introduction, 238

» Le Docteur Crawfort a parlé d'une manière problématique sur la question si le feu est une substance particulière, *sui generis*, ou s'il est une modification des autres substances. Il paroît par plusieurs expériences qui servent de bâse à la théorie, que le feu est un élément établi par une substance, *sui generis*, Page 239
» Continuation de l'exposition de la doctrine de M. Crawfort; par M. Magellan, 240
Observations. Remarques. Objections contre les trois espèces de chaleur, 241
» Exposition des *trois données*, de M. Magellan, 246
» Enonciation des trois propositions de M. Magellan, 247
Remarques sur ce systême. Conclusion, 249
Opinion de Meyer. Introduction, 250
Meyer admet une substance particulière, qu'il nomme *causticum* ou *acidum pingue*, *ibid.*
Il entreprend de prouver par des expériences ingénieuses la présence de son *acidum pingue*, dans les chaux métalliques, &c. 251
Le causticum pingue de Meyer est composé d'un acide & d'une matière grasse, qu'il appelle *matière ignée;* ce qui le rapproche du phlogistique de Sthal, *ibid.*
» Exposition de la doctrine de Meyer, 252
Jugement de cette doctrine; elle est très-vague & très-obscure, 258
» Suite de l'exposition de la doctrine de Meyer, 259
Examen & réfutation de cette doctrine, 263
Jugement de cette doctrine par Macquer, qui paroît n'avoir rien laissé à désirer dans la réfutation qu'il a

faite du ſyſtême de Meyer, Page 272
Opinion de M. de Baumé. Introduction, 275
Selon M. Baumé, le feu eſt le ſeul principe ſapide, le feu pur ou preſque pur différe du phlogiſtique ou principe inflammable, &c. 276
Propoſitions ſur leſquelles le ſyſtême du ſavant Chimiſte eſt fondé. Neuf propoſitions, *ibid.*
Examen de ces neuf propoſitions. Concluſion de cette analyſe, 282
Opinion de MM. Schéele & Bergmann. Introduction, 287
Expoſition du ſyſtême du ſavant Suédois, 290
» Selon lui, le feu n'eſt point un être, une ſubſtance, une matière particulière; mais c'eſt un état des corps, 291
» L'air eſt de plus uni à un autre corps qui lui reſſemble par ſon élaſticité; mais qui en différe par beaucoup de ſes propriétés. On le nomme *acide aërien* & auſſi *air fixe*, 292
» C'eſt à découvrir cette ſubſtance avec laquelle l'air s'unit pour paſſer à l'état d'acide aërien ou d'air fixe, que doivent conduire les expériences & les raiſonnemens de ce célèbre Chimiſte, 294
» Le phlogiſtique paroît être une matière réellement élémentaire, qui pénètre la plupart des ſubſtances & y adhère fortement. L'air du feu, 295
» L'air du feu, ſelon l'Auteur, entre réellement dans la compoſition du feu: il forme une des parties conſtitutives de la flamme & de l'étincelle. Remarques, 297

Propriétés de la chaleur ; expériences qui les établiſſent.

Chaque Expérience eſt cottée au commencement de ſon expoſition par une lettre minuſcule entre deux parenthèſes, Page 299
Analyſe & commentaire avec les mêmes lettres entre parenthèſes, pour ſervir de renvoi à ce qui précède, 305
Analyſe du paragraphe LV, *ibid.*
Analyſe du paragraphe (*a*), 309
——— (*b*), 311
——— (*c*), 312
——— (*d*), 313
——— (*e*), *ibid.*
——— (*f*), 316
——— (*g*), 317
——— (*h*), *ibid.*
——— (*i*), 319
——— (*k*), 320
——— (*l*), 322
——— (*m*), 323
De la chaleur, remarques & objections, 325
Selon M. Schéele, la chaleur eſt un acide particulier qui contient une certaine quantité de phlogiſtique, 329
Macquer, oppoſé à M. Schéele, *ibid.*
Remarques de Macquer, cotées par les chiffres 1 juſqu'à 8, 331
Idée de M. Schéele ſur l'ardeur rayonnante, 335
Du Feu. Obſervations de M. Schéele ſur les effets du feu,

feu. Remarques, Page 337
M. Schéelle regarde le feu comme un mixte formé par l'union de l'air pur avec le phlogiſtique. Ce que c'eſt que ce phlogiſtique, 347

Propoſitions admiſes avec M. Schéele.

1°. Le phlogiſtique ou le principe inflammable eſt un véritable élément, 353
2°. Cet élément peut être tranſmis d'un corps dans un autre,
3°. ibid.
4°. Le phlogiſtique en paſſant d'un corps dans un autre ne lui communique, ni chaleur, ni lumière, 354
5°. Il pénètre facilement les pores les plus petits des corps, ibid.
6°. Dans toutes ces combinaiſons le phlogiſtique ou le principe inflammable ne ſubit pas le plus léger changement, 355
7°. Il eſt impoſſible de l'obtenir ſeul, ibid.
Analyſe & Commentaire des propoſitions précédentes, ibid.
De la lumière. Selon M Schéele la réunion du principe inflammable & de l'air du feu forme la matière de la chaleur & de la lumière, 357
Expériences par leſquelles M. Schéele prétend prouver que la lumiére eſt un mixte dont il veut faire connoître les compoſans. Remarques, 360
Obſervations de M. Sennebier, qui établiſſent l'imperméabilité du verre au principe inflammable, 364

De tout ce que l'on vient d'expofer, on conclut que pour expliquer les expériences de M. Schéele il eſt inutile d'invoquer ſa compoſition de la lumière. Argumens contre cette compoſition, Page 369
Propoſitions ſingulières de M. Schéele, *ibid.*
Opinion de M. Marat. Introduction, 373
Selon M. Marat & ſelon nous, le feu n'eſt qu'une modification d'un fluide particulier, *ibid.*

Expériences ſur leſquelles ſa nouvelle théorie eſt fondée.

Expérience premiere, 374
——— deuxième, *ibid.*
——— troiſième, 375
Propriétés que doit avoir le fluide igné, *ibid.*
Le fluide igné eſt diaphane : analyſe des preuves, 376
——— eſt lucide : examen & analyſe des preuves, 377
——— eſt peſant : examen, analyſe & réfutation des preuves, 379
——— eſt mobile : propriété qui convient au principe inflammable, 386
——— a une grande force expanſive, *ibid.*
——— eſt compreſſible, *ibid.*
Quatre expériences de M. Marat, pour ſervir de preuves, 387
Examen, analyſe de ces quatre expériences, 388
» Du fluide igné conſidéré d'une manière relative, 389

Examen & Analyſe de chacune des propoſitions du Chapitre précédent.

Analyſe de la propoſition : ſans le ſecours de l'art, le

fluide igné n'affecte aucun de nos sens, excepté le tact, Page 393
——— la lumière & la chaleur sont toujours réunies dans le feu, 394
——— La lumière agit sur la vue, la chaleur sur le toucher, 396
——— La lumière accompagne toujours la vive chaleur, &c. *ibid.*
——— La chaleur pénetre tous les corps, &c. 398
——— Ces fluides (la lumière & la chaleur) se fixent bien à demeure dans certains corps, &c. 401
——— Le fluide du feu cède à l'impulsion de l'air, &c. 409
——— La chaleur differe de la lumière, &c. 410
——— La propagation de la chaleur est incomparablement moins rapide que celle de la lumière, 412
——— Le fluide de la lumière, malgré la vitesse, &c. 413
Selon M. Marat, il est prouvé que la lumière & la chaleur n'ont point le même principe. Selon nous, la chaleur est un effet de la lumière, 415
Expériences tendantes à prouver l'existence du fluide igné, 416
Analyse de cette expérience. Remarques, *ibid.*
Observations & questions importantes, 421
Epilogue, 424
Opinion de M. Sennebier. Introduction, 424
Selon M. Sennebier, le feu, le phlogistique & l'électricité sont effectivement trois agens distincts, 425

Définitions, Page 426
Le feu, l'électricité, le phlogistique & la lumière se combinent plus ou moins avec les corps exposés à leur action, 427
1°. Observations sur la première proposition, *ibid.*
2°. Observations sur la seconde proposition, 428
3°. Observations sur la troisième proposition, *ibid.*
4°. Observations sur la quatrième proposition, *ibid.*
5°. La démonstration du Docteur Black sur le feu fixé, n'est rien moins que certaine, 429
Selon M. Sennebier, ces quatre agens, le feu, l'électricité, le phlogistique, la lumière, peuvent produire de la chaleur & embrâser les corps, *ibid.*

Comparaison du Feu avec la Lumière.

1°. Le feu est invisible, la lumière frappe les yeux. Remarques, 430
2°. Il paroît impossible de décomposer le feu; la lumière est susceptible de décomposition. Remarques, 431
3°. Le feu pénètre tous les corps facilement; la lumière ne traverse que ceux qui sont diaphanes. Remarques, 432
4°. Le feu peut arriver à toutes les molécules des corps qu'il modifie, &c. 433
Analyse & Commentaire de cette proposition, *ibid.*
5°. Le feu se dirige en tout sens, & la lumière en ligne droite. Remarques, *ibid.*
6°. Le feu n'est ni réfléchi, ni réfracté comme la

lumière. Remarques, Page 435
7°. La lumière éclaire, &c. Remarques, 436
8°. Le feu est un corps dont, &c. Remarques, *ibid.*
9°. La chaleur est l'effet naturel du feu, &c. 437

Analyse & Commentaire du Paragraphe précédent.

La chaleur est l'effet naturel du feu, 438
Le feu pur agit sans lumière, *ibid.*
La lumière peut éclairer sans chaleur, *ibid.*
La chaleur que la lumière produit ne lui est peut-être pas essentielle, 439
Un peu de feu occasionne beaucoup de chaleur, &c. *ibid.*
La lumière n'échauffe pas le miroir ardent, &c. 440
Le foyer même du miroir ardent dans l'air n'est pas un lieu chaud, 441
Le feu tend toujours à l'équilibre, *ibid.*
La lumière n'y tend jamais, *ibid.*
C'est peut-être pour cela que le feu ne sçauroit être concentré comme la lumiére, 442
Le feu peut passer & repasser au travers des corps, &c. *ibid.*
La lumiére change toujours l'état d'un grand nombre de corps, &c. 444
Le feu paroît avoir une affinité égale pour tous les corps, &c. 446
La lumiére entre diverses affinités qui lui sont particuliéres, &c. 447
L'eau éteint le feu : mais elle n'empêche pas les phosphores de luire, *ibid.*

Tous les élémens peuvent ſe charger de feu, &c. Page 448
Il ſemble qu'on peut ſoupçonner de-là que la lumière n'eſt pas le feu, &c. 449
Ce qui confirme que la lumière eſt plus composée que le feu, c'eſt qu'elle a moins d'affinités que lui, 451

Concluſions que M. Sennebier tire de ces prémiſſes. Examen de ces concluſions.

1°. La lumière & le feu ne ſont pas des êtres abſolument identiques, &c. 452
2°. Le feu eſt une ſubſtance plus ſubtile que la lumière, &c. *ibid.*
3°. Le feu eſt un élément de la lumière, &c. *ibid.*

L'Auteur tente d'expliquer quelques-uns des grands phénomènes igno-lumineux.

La lumière accumulée dans le foyer d'un miroir ardent, n'y devient brûlante, &c. 453
Hypothèſes qu'il faut admettre ſelon l'Auteur, pour expliquer les effets de la lumière au foyer des miroirs ardens, 454
Quand les rayons ſont paralleles, il n'y a point de chaleur, &c. Remarques, 458
Il eſt vrai que lorſque le ſoleil agit ſur un corps il l'échauffe, &c. Remarques, *ibid.*
Il paroît certain que la lumière n'échauffe les corps, qu'autant quelle les pénètre, &c. 459

Remarques ſur les différentes parties du paragraphe précédent, Page 460
Réſultat de l'hypothèſe de M. Sennebier, 462
Les corpuſcules de la lumière peuvent être fort éloignés les uns des autres, &c. Remarques, 463
Epilogue, 467

Fin de la Table du ſixième Volume.

APPROBATION.

J'AI lu, par ordre de Monſeigneur le Garde-des-Sceaux, un Manuſcrit intitulé *Phyſique du Monde*, &c. par M. le Baron *de Marivetz* & par M. *Gouſſier*. Il eſt impoſſible d'embraſſer un plan plus vaſte que celui que ſe ſont tracé ces Auteurs. La ſeule lecture du Diſcours Préliminaire & de la Préface, en annonçant toute ſon étendue, prouve combien ces Auteurs ſont remplis de la matiere qu'ils traitent. L'expoſition des principes généraux de tout leur Syſtême paroît faire eſpérer que leur entrepriſe n'eſt pas au-deſſus de leurs forces. Le reſpect le plus profond pour la Religion, & pour tout ce qui peut y avoir rapport, regne dans cet Ouvrage. On y remarque auſſi infiniment de ſageſſe, de circonſpection & d'honnêteté dans la partie critique qui a rapport aux Ouvrages des Savans qui ont antérieurement couru la même carriere; enfin la ſimplicité, la préciſion & la clarté qui caractériſent cette nouvelle *Phyſique du Monde*, ne peuvent que faire deſirer l'exécution d'une entrepriſe ſi utile pour le progrès des connoiſſances. Ce ſiecle a vu naître ſur cette matiere des Ouvrages excellens que nous ont procuré des Savans illuſtres qui ont ouvert cette carriere; ils pourront reconnoître eux-mêmes les traits qui diſtinguent particuliérement celui des Auteurs qui leur ſuccedent. A Paris ce 14 Janvier 1784.

ROBERT DE VAUGONDY.

Le Privilége ſe trouve au commencement du premier Volume.

Tome VI, achevé d'imprimer, pour la premiere fois, le 20 Septembre 1786.



PHYSIQUE



PHYSIQUE
DU
MONDE.



DU FEU ET DE LA CHALEUR,

SECONDE PARTIE.

Je n'ai parlé jusqu'ici que des opinions des Auteurs qui n'existent plus.

C'est en 1770 qu'est mort l'Abbé Nollet. Ceux que je vais citer vivent encore à l'instant où j'écris, & nous avons beaucoup à attendre de leur zele pour l'avancement des

ſciences. Je les prie de ne conſidérer les obſervations que je vais me permettre de leur préſenter, que comme des doutes que je les invite à diſſiper en m'éclairant ſur les parties de leur théorie que j'aurois mal ſaiſies. J'eſpere qu'ils ne me ſauront pas mauvais gré de m'écarter de leurs opinions, lorſque je ne les croirai pas parfaitement juſtes. C'eſt ſur ce droit ſeul qu'eſt fondée l'eſpérance de voir les ſciences ſe perfectionner. *Et hanc veniam petimuſque damuſque viciſsìm.*

Les progrès de la Phyſique, accélérés par les ſecours infiniment importans qu'elle reçoit & qu'elle doit eſpérer de la Chymie, l'ont, depuis quelques années, unie très-intimément à cette ſeconde branche des connoiſſances naturelles. On a ſenti qu'il eſt impoſſible d'être Phyſicien, ſans être en même tems Chymiſte. M. Rouelle, après lui pluſieurs Diſciples dignes de ce grand Maître, & particulierement M. Sage, ont fait pour la Chymie ce que l'Abbé Nollet avoit fait pour la Phyſique. Les Cours publics de ce dernier ont raſſemblé une grande multitude d'Auditeurs: j'ai été un de ſes premiers Diſciples; je lui fais hommage des connoiſſances que j'ai pu acquérir dans cette ſcience qu'il a tant avancée. D'autres Chymiſtes juſtement célèbres ont depuis fait des Cours publics. Ces Profeſſeurs, puiſſamment aidés dans leurs pénibles carrieres par les connoiſſances nombreuſes que notre ſiecle acquiert tous les jours, & qu'il doit à la multitude des bons eſprits qui ſe livrent aux ſciences, s'avancent d'un pas rapide vers la théorie lumineuſe d'une ſcience que nous avons vu naître depuis ſi peu de tems.

On ne peut plus s'occuper sérieusement de Physique, sans faire marcher de front la Chymie; & l'on auroit peine à nous suivre dans l'examen que nous allons faire des opinions de nos Savans contemporains, si nous ne faisions pas précéder cet examen par une idée sommaire de la Chymie. Nous reprendrons ensuite les analyses sur le feu à l'époque où nous les avons conduites, c'est-à-dire, à MM. Brisson & Sigaud de la Fond, Disciples de l'Abbé Nollet.

Nous avons annoncé dans le Volume précédent, p. 176, l'Histoire sommaire de la Chymie, telle que M. de Fourcroy l'a tracée dans son excellent Ouvrage intitulé : *Leçons Élémentaires d'Histoire Naturelle & de Chymie* (*a*); & nous espérons qu'il nous permettra d'emprunter de son Ouvrage le morceau que nous allons transcrire.

Cette courte digression sur l'histoire, sur l'objet & sur les moyens de la Chymie, préparera l'esprit de nos Lecteurs à saisir l'union & les rapports de cette science avec la Physique; elle leur ouvrira une nouvelle carriere en leur indiquant le flambeau qui doit les éclairer pour la parcourir. Exciter la curiosité par des objets intéressans, faire connoître la liaison qui existe entre toutes les sciences naturelles, & comment elles s'accordent mutuellement des secours, c'est sans doute le moyen le plus efficace pour diriger les bons esprits vers l'étude de la Nature. Nous ne perdrons jamais de vue l'usage avantageux que l'on peut faire de ces moyens; & c'est dans cette vue qu'autant qu'il nous est possible, nous

---

(*a*) Deux Volumes *in*-8°. Paris 1782, rue & hôtel Serpente.

saisissons toutes les occasions de rapprocher les unes des autres les grandes considérations philosophiques & physiques. Passons à l'Histoire de la Chymie.

« On peut, dit M. de Fourcroy, fixer, dans l'Histoire de » la Chymie, six grandes époques.

PREMIERE ÉPOQUE.

Origine de la Chymie chez les Égyptiens.

» L'origine de la Chymie est aussi obscure que celle des » sciences & des arts en général. On regarde *Tubalcain*, qui » vivoit avant le déluge, comme le premier Chymiste; mais » il ne savoit travailler que des métaux : il paroît que c'est » le *Vulcain* de la Fable.

» C'est chez les anciens Egyptiens que l'on doit placer la » véritable origine de cette science. Le premier homme de » cette nation, cité comme Chymiste, est, suivant l'Abbé » *Lenglet du Fresnoy*, *Thot* ou *Alhotis*, surnommé *Hermès* » ou *Mercure*; il étoit fils de *Mezraïm* ou *Oziris*, & petit-fils » de *Cham*. Il devint Roi de *Thèbes*. Le second Roi d'Egypte, » qui étoit en même tems philosophe, se nommoit *Siphoas*: » il vivoit 800 ans après *Alhotis*, & 1900 ans avant Jésus-» Christ. Les Grecs l'ont surnommé *Hermès* ou *Mercure* » *Trismégiste*; c'est donc le second *Mercure*. On l'a regardé » comme l'inventeur de la Physique; il a écrit quarante-deux » Livres sur la Philosophie, dont aucun ne paroît traiter de » la Chymie, quoique cette science ait été appelée d'après

» lui *Philosophie Hermétique*. Il y avoit en Egypte un temple » dédié à *Vulcain*, & consacré à l'Alchymie.

» Les Israélites apprirent la Chymie des Egyptiens : Moyse » est placé au rang des Chymistes, parce qu'il sut dissoudre » le veau d'or à l'aide du foie de soufre, comme on le soup- » çonne.

» Démocrite d'Abdere, qui vivoit environ 500 ans avant » Jésus-Christ, voyagea en Egypte, en Chaldée, en Perse, &c. » Il y apprit, à ce qu'on croit, la Chymie. Quoique né d'un » pere assez riche pour recevoir chez lui *Xerxès* & toute » sa suite, il revint fort pauvre dans sa patrie ; il y fut re- » connu de son frere *Damassus* : il se retira dans un jardin » près des murs de la Ville, où il s'occupa à travailler sur » les plantes & sur les pierres précieuses. Cicéron assûre » que, pour n'être pas distrait par les objets extérieurs, il » se brûla les yeux en les fixant sur les rayons du Soleil » réfléchis par une chaudiere de cuivre bien polie. Ce fait » est nié par *Plutarque*. Pline regarde la science de *Démo- » crite* comme miraculeuse.

» Quelques Auteurs rangent encore Cléopâtre au nombre » des Chymistes, parce qu'elle savoit dissoudre des perles. » Ils croient que cet art connu de tous les Prêtres Egyp- » tiens, a été constamment exercé par ces peuples, jusqu'à » ce que *Dioclétien* eût imaginé, au rapport de *Suïdas*, » de brûler leurs Livres de Chymie, pour les réduire plus » facilement.

SECONDE ÉPOQUE.

Chymie chez les Arabes.

» Après une ſuite d'un grand nombre de ſiecles pendant » leſquels il n'eſt pas poſſible de ſuivre les progrès de la » Chymie au milieu des révolutions arrivées dans les Em» pires, on retrouve des traces de cette ſcience chez les » Arabes qui l'ont cultivée avec ſuccès.

» Pendant la Dynaſtie des *Achémides* ou *Abaſſides*, les » ſciences abandonnées depuis long-tems, furent remiſes » en vigueur. *Almanzor*, ſecond Calife, ſe livra à l'Aſtro» nomie; *Harum Raſchid*, cinquieme Calife & contempo» rain de *Charlemagne*, fit traduire pluſieurs Livres grecs » relatifs à la Chymie.

» Dans le neuvieme ſiecle, *Gebber* de Thus en Chora» ſan, province de la Perſe, écrivit ſur la Chymie trois Ou» vrages dans leſquels on trouve encore des choſes aſſez » bonnes. Son meilleur Traité eſt intitulé : *Summa perfec» tionis Magiſterii.*

» Dans le dixieme ſiecle, *Rhaſès*, Médecin de l'Hôpital » de Bagdad, appliqua le premier la Chymie à la Médecine : » il a donné des recettes pharmaceutiques encore eſtimées.

» Dans le onzieme ſiecle, *Avicennes*, Médecin, appli» qua, comme *Rhaſès*, la Chymie à la Médecine. Son mé» rite & ſes connoiſſances l'ont élevé à la charge de Grand» Viſir; ſes débauches l'ont fait chaſſer.

TROISIEME ÉPOQUE.

La Chymie paſſe d'Orient en Occident, par les Croiſades; regne de l'Alchymie.

» L'art de faire de l'or, eſpece de folie qui vient dans » la tête des Chymiſtes, régnoit depuis long-tems, ſuivant » les Auteurs qui ont écrit ſon hiſtoire; mais elle fut portée » à ſon comble depuis le onzieme juſqu'au ſeizieme ſiecle. » Les faits de Chymie trouvés par les Egyptiens, recueillis » par les Grecs, & appliqués à la Médecine par les Arabes, » parvinrent chez les quatre peuples qui ſe tranſporterent » dans l'occident pendant les Croiſades, les Allemands, les » Anglois, les François & les Italiens; & bientôt chacune » de ces nations fut remplie de Chercheurs de pierre phi- » loſophale. Comme les travaux immenſes auxquels ils ſe » ſont livrés ont contribué à l'avancement de la Chymie, » on doit connoître ceux d'entre ces hommes qui ſe ſont » le plus diſtingués.

» Treizieme ſiecle. *Albert le Grand*, Dominicain de Co- » logne, enſuite de Ratiſbonne, paſſe pour Magicien, & » écrit un Livre plein de procédés alchymiques.

» *Roger Bâcon*, né près d'Ilceſter, dans le Comté de » Sommerſet, en 1214, fit ſes études à Oxfort. Il vient à » Paris étudier les Mathématiques. On lui attribue pluſieurs » inventions dont chacune ſuffit pour l'immortaliſer; tels » que la chambre obſcure, le téleſcope, la poudre à ca- » non: il avoit fait un charriot mouvant, une machine pour

» vôler, une tête qui parloit, &c. Il étoit Cordelier; on le » furnomma le Docteur admirable. Il fut accufé de magie » & emprifonné par fes confreres. Il fe retira dans une mai- » fon d'Oxfort, où il travailloit, dit-on, à l'Alchymie. *Borri-* » *chius* a vu cette maifon qui portoit fon nom.

» *Arnauld de Villeneuve*, né en Languedoc en 1245 & » mort en 1310, étudia en Médecine à Paris pendant trente » ans; il a commencé l'Ecole de Salerne. Les Alchymiftes » le regardent comme un de leurs grands Maîtres. *Borri-* » *chius* a vu en 1664 un de fes defcendans Alchymifte dans » le Languedoc.

» Quatorzieme fiecle. *Raymond Lulle*, né à Majorque » en 1235, vient à Paris en 1281, s'y lie avec *Arnauld de* » *Villeneuve* dont il devient l'éleve. *Robert Conftantin* dit » avoir vu un des nobles à la Rofe, qui ont été frappés » avec l'or qu'il a fait dans la tour de Londres, fous le » regne d'Edouard V, en 1312 & 1313. Il a écrit des » Livres fur l'Alchymie, dans lefquels on trouve quelques » faits fur les acides & fur les métaux.

» Quinzieme fiecle. *Bafile Valentin*, Bénédictin d'Erfort » en Allemagne, étoit inftruit en Médecine & en Hiftoire » Naturelle. Il a fait un Ouvrage fur l'Antimoine, auquel » il a donné le nom pompeux de *Currus triumphalis Anti-* » *monii*, & qui a été commenté par *Kerkringius*.

» *Ifaac le hollandois*, pere & fils, perfonnages peu con- » nus, ont écrit des Ouvrages loués par Boerhaave, & dans » lefquels il paroît qu'ils connoiffoient les eaux fortes & » l'eau régale.

QUATRIEME

QUATRIEME ÉPOQUE.

Médecine universelle ; Chymie pharmaceutique ; Alchymie combattue ; depuis le seizieme siecle jusqu'au milieu du dix-septieme.

» Quoique les Alchymistes n'eussent point réussi, & que » la ruine de leur fortune & de leur réputation eût dû dé- » goûter ceux qui vouloient s'appliquer à ces recherches, » on n'en vit pas moins dans le seizieme siecle un nombre » prodigieux, étayés & soutenus par l'enthousiasme d'un » Médecin Suisse, nommé *Paracelse*, né près de Zurich » en 1493. Cet homme fougueux prétendit qu'il existoit un » remede universel; il substitua des médicamens chymiques » à ceux de la Pharmacie galénique. Il guérit plusieurs ma- » ladies auxquelles les remedes ordinaires n'opposoient que » des efforts impuissans, & sur-tout les maux vénériens, » avec des préparations mercurielles; il opéra des especes » de prodiges : mais, emporté par ses succès beaucoup au- » delà des bornes qu'il auroit dû se prescrire, il brûla pu- » bliquement les Livres des Médecins Grecs, & mourut au » milieu de ses triomphes dans un cabaret de Saltzbourg, » âgé de 48 ans, en promettant presque l'immortalité par » l'usage de ses secrets.

» Cette folie, toute extravagante qu'elle étoit, ranima » l'ardeur des Alchymistes : quelques-uns d'entre ceux qui » se flatterent d'avoir réussi dans la découverte de la Méde-

» cine univerſelle, ſe qualifierent du nouveau titre d'Adeptes.
» Tels furent au commencement du dix-ſeptieme ſiecle :

» 1°. *Les Freres de la Roſe-Croix*, eſpece de Société formée en Allemagne, dont on ne connut jamais en France que le titre, & dont les Membres reſtent ignorés. Ces prétendus Freres diſoient poſſéder les ſecrets de la tranſmutation, de la Science & de la Médecine univerſelle, de la ſcience des choſes cachées, &c.

» 2°. Un *Coſmopolite*, nommé *Alexandre Sethon* ou *Sidon*, qui fit, dit-on, en Hollande la tranſmutation devant un certain *Hauſſen*. Ce dernier l'a raconté à Vanderlenden, l'ayeul du Médecin de ce nom, à qui eſt due une Bibliotheque de Médecine.

» 3°. Un *Philalète*, dont le nom étoit *Thomas de Vagan*, né en Angleterre en 1612. Il alla en Amérique, où Starkey l'a vu & en a reçu de l'or : *Boyle* étoit en correſpondance avec lui. C'eſt ce même Adepte qui, en paſſant en France, donna de ſa poudre de projection à *Helvétius*.

» Cependant, les ſuccès que *Paracelſe* avoit eus avec les médicamens chymiques, engagerent pluſieurs Médecins à pourſuivre cet objet, & l'on vit éclorre des Ouvrages utiles ſur l'art de préparer les médicamens chymiques. Tels ſont ceux de *Crollius*, de *Schroder*, de *Zwelfer*, de *Glaſer*, de *Tackénius*, de *Lemery*, &c., ainſi que les Pharmacopées publiées par les principales Facultés de Médecine. *Glauber* rendit auſſi à cette époque un ſervice ſignalé à la Chymie, en examinant les réſidus des opérations qu'on avoit toujours regardés avant lui comme inutiles, & qu'on avoit déſignés ſous le nom de *tête morte*, ou de *terre damnée*.

» Quelques Chymiſtes, qui ont avancé la Chymie depuis » *Paracelſe*, n'étoient pas entierement guéris des idées qu'il » avoit fait naître ; tels ont été *Caſſius*, connu par un préci- » pité d'or ; le *Chevalier Digby*, qui croyoit à l'action ſym- » pathique des médicamens ; *Libavius*, qui a donné ſon nom » à une préparation d'étain ; *Vanhelmont*, fameux par ſes » opinions en Médecine, & par la maniere dont il a enviſagé » la Chymie ; enfin, *Borrichius*, Médecin & Chymiſte Da- » nois, qui a découvert & annoncé le premier l'inflamma- » tion des huiles par l'acide nitreux, & qui eſt recomman- » dable par le legs qu'il fit de ſa Bibliothèque & de ſon » Laboratoire en faveur des Etudians en Médecine ſans for- » tune.

» L'Alchymie eut alors à redouter deux hommes célèbres » qui la combattirent victorieuſement : l'un fut le fameux » Pere *Kirker*, Jéſuite, auquel eſt dû un grand & ſublime » Ouvrage qui a pour titre : *Mundus ſubterraneus* ; l'autre, » le ſavant Médecin *Conringius*.

CINQUIEME ÉPOQUE.

Naiſſance & progrès de la Chymie Philoſophique, depuis le milieu du dix-ſeptieme ſiecle juſqu'au milieu du dix-huitieme.

» Juſques-là la Chymie n'avoit pas encore été traitée d'une » maniere philoſophique : on n'avoit décrit que des arts » chymiques, donné des formules de médicamens, & re-

» cherché la nature des métaux dans l'idée de faire de l'or,
» ou un remede universel. Il existoit cependant un grand
» nombre de faits ; mais personne ne les avoit encore
» réunis.

» Vers le milieu du dix-septieme siecle, *Jacques Barner*,
» Médecin du Roi de Pologne, rangea les principaux faits
» connus, & y joignit des raisonnemens dans sa Chymie Phi-
» losophique.

» *Bohnius*, Professeur de Leipsick, écrivit aussi un Traité
» de Chymie raisonnée.

» *Joachim Beccher* de Spire, homme du plus grand génie,
» Médecin des Electeurs de Mayence & de Baviere, alla
» beaucoup plus loin que ces deux Savans. Il a réuni dans
» son Ouvrage sublime qui a pour titre, *Physica subterra-*
» *nea*, toutes les connoissances acquises en Chymie, & décrit
» avec une sagacité étonnante tous les phénomenes de cette
» science ; il a même deviné une grande partie des décou-
» vertes faites jusqu'à ce jour ; telles que celle des subs-
» tances gazeuses, & la possibilité de réduire les os des ani-
» maux en un verre transparent. Il eut pour Commentateur
» un Médecin célèbre, dont le nom fait une époque bril-
» lante dans la Chymie. *J. Ernest Stahl*, né avec une pas-
» sion vive pour la Chymie, étendit la doctrine de *Beccher*;
» il s'attacha sur-tout à démontrer l'existence de la terre
» inflammable, qu'il appela *phlogistique*.

» *Boerhaave*, au milieu d'occupations sans nombre, a
» cultivé la Chymie ; il a fait sur cette science un Ouvrage
» célèbre & très-recherché. Les Traités des quatre élé-
» mens, & sur-tout celui du feu, qu'il a consignés, sont

» des chef-d'œuvres auxquels il ſeroit preſque impoſſible
» de rien ajouter.

» La théorie de Stahl a été ſuivie par tous les Chy-
» miſtes, & elle a pris de nouvelles forces par les travaux
» de deux freres célèbres, MM. Rouelle que la Chymie
» a perdus trop tôt. M. Macquer eſt auſſi un des Chymiſtes
» qui a le plus contribué à la répandre, & dont les excel-
» lens Ouvrages ont été regardés avec raiſon dans toute
» l'Europe comme les guides les plus ſûrs pour apprendre
» cette ſcience ſi vaſte.

SIXIEME ÉPOQUE.

Chymie Pneumatique ; tems actuel.

» Stahl, occupé tout entier à démontrer & à ſuivre le
» phlogiſtique dans toutes ſes combinaiſons, ſemble avoir
» oublié l'influence de l'aïr dans la plupart des phénomenes
» où il a fait jouer un rôle au ſeul principe inflammable.
» *Boyle* & *Hales* avoient cependant déjà prouvé la néceſ-
» ſité de compter ce fluide pour beaucoup dans les expé-
» riences chymiques. Le premier avoit apperçu la diffé-
» rence que préſentent les phénomenes chymiques obſervés
» dans le vide & dans l'air ; le ſecond avoit retiré d'un grand
» nombre de corps un fluide qu'il regardoit comme de l'air,
» & dans lequel il avoit cependant remarqué des propriétés
» particulieres, telles que l'odeur, l'inflammabilité, &c.,
» ſuivant les ſubſtances d'où il provenoit. Il regardoit l'air
» comme le ciment des corps & comme le principe de leur
» ſolidité.

» M. *Prieſtley* répéta une grande partie des expériences » de *Hales*, & découvrit beaucoup de fluides qui, avec les » apparences de l'air, en different eſſentiellement. Il en » retira, ſur-tout des chaux métalliques, une eſpece beau- » coup plus pure que celui de l'atmoſphere.

» M. *Bayen*, Chymiſte ſi juſtement célèbre par l'exacti- » tude de ſes travaux, examina les chaux de mercure, & » découvrit qu'elles ſe réduiſoient ſans phlogiſtique, & » qu'elles donnoient pendant leur réduction un fluide aëri- » forme très-abondant.

» M. *Lavoiſier* prouva, par un grand nombre de belles » expériences, qu'une partie de l'air ſe combine avec les » corps que l'on calcine ou que l'on brûle. Dès-lors, il » s'éleva une claſſe de Chymiſtes qui commencerent à dou- » ter de la préſence du phlogiſtique, & qui attribuerent à » la fixation de l'air ou à ſon dégagement, tous les phé- » nomenes que *Stahl* croyoit dus à la ſéparation ou à la » combinaiſon du phlogiſtique. Il faut convenir que cette » doctrine a ſur celle de *Sthal* l'avantage d'une démonſ- » tration plus rigoureuſe, & qu'elle eſt d'autant plus ſé- » duiſante dans ce moment, qu'il ſemble que l'on ne veut » plus donner ſa confiance qu'aux faits palpables & avérés. » Elle avoit auſſi paru telle à feu M. Bucquet qui, dans » ſes deux ou trois derniers Cours, ſembloit lui donner la » préférence. Le parti ſans doute le plus ſage & le ſeul » que l'on doive prendre dans cette circonſtance, eſt d'at- » tendre qu'un plus grand nombre de faits ait entièrement » démontré que tous les phénomenes de la Chymie peuvent » s'expliquer par la doctrine des gaz, ſans y admettre le

» phlogiſtique ; d'autant plus que M. *Macquer*, très-con-
» vaincu de la grande révolution que les nouvelles décou-
» vertes doivent occaſionner dans la Chymie, n'a pas cru
» cependant qu'on pût tout expliquer ſans la préſence de
» ce principe, & qu'il a ſubſtitué à la place du phlogiſtique,
» dont l'exiſtence n'a jamais été rigoureuſement démontrée,
» la lumiere dont l'action & l'influence ſur les phénomenes
» de Chymie ne ſauroient être révoquées en doute.

» Pénétrés de cette vérité, nous aurons ſoin d'expoſer
» l'une & l'autre de ces doctrines ; & nous nous bornerons
» à la ſimple qualité d'Hiſtorien, en nous permettant cepen-
» dant de faire obſerver laquelle des deux nous paroîtra
» avoir le plus de force & de vraiſemblance, dans chacun
» des faits auxquels il ſera indiſpenſable de les appliquer ».

Pag. 9, &c. &c. (*b*).

(*b*) Nous ne pouvons trop inviter nos Lecteurs à donner toute leur attention à la lecture de cet excellent Ouvrage. M. de Fourcroy a ſu y lier d'une maniere très-méthodique & très-utile, l'Hiſtoire Naturelle & la Chymie.



NOTIONS

PRÉLIMINAIRES ET SOMMAIRES

SUR LA CHYMIE.

L'OBJET matériel & prochain de la Chymie eſt la décompoſition & la compoſition des corps : la premiere s'appelle *l'Analyſe;* la ſeconde *la Synthèſe.* Le but, la fin ultérieure de cette ſcience eſt la connoiſſance de tous les mixtes, celle de toutes les combinaiſons de la Nature.

Il eſt aiſé de concevoir, & l'obſervation même la plus légere ſuffit pour démontrer, que nul des corps perceptibles n'eſt un être ſimple. Il n'exiſte pas un de ces corps d'où l'on ne voie, dans certaines circonſtances, ſe dégager différens fluides, de l'air, de l'eau, outre la partie ſolide & fixe que l'on conſidere comme la terre, &c. &c.

La ſeule combuſtion du bois dans nos foyers prouve évidemment cette aſſertion ; dès que la chaleur le pénetre, il s'en échappe de la fumée, dans laquelle nous reconnoiſſons l'air & l'eau ; cette eau fuit encore par les extrémités des bûches, & coule avec d'autant plus d'abondance, que ce bois eſt moins ſec ; bientôt après, ce bois décrépite, il pétille. Or, ces décrépitations, ces pétillemens, nous ne pouvons les attribuer qu'à l'air contenu dans le bois ; cet air ſe manifeſte évidemment dans l'écume que forme l'eau qui s'échappe

s'échappe par les extrémités. Il se fait souvent reconnoître d'une maniere très-sensible par des courans qui agissent sur les charbons à la maniere du vent que l'on pousse à l'aide d'un souflet. La flamme paroît ensuite ; cette flamme qui n'a lieu que lorsque la majeure partie de l'humidité est évaporée, ne nous permet pas de douter que la matiere de cette flamme ne soit différente de l'air & de l'eau ; car nous savons que l'air & l'eau ne s'enflamment pas. Le produit de cette vapeur qui s'éleve avec la flamme, nous prouve encore plus clairement cette vérité ; la suie de nos cheminées n'est pas seulement de l'air & de l'eau, ni même de l'air, de l'eau & de la terre. Cette suie contient en très-grande quantité une substance inflammable, que nous ne pouvons trouver ni dans l'air, ni dans l'eau, ni dans la terre, & que nous ne pouvons regarder comme le produit de l'air, de l'eau & de la terre. Enfin, les cendres, cette partie fixe qui reste dans nos foyers & qui se précipite, tandis que tout s'éleve, nous présente l'idée d'une quatrieme substance ; & cette quatrieme substance, c'est la terre.

Voilà donc dans ce seul phénomene, qui est constamment sous nos yeux, la preuve évidente de la décomposition des corps, de leur réduction en différens principes. Jusqu'ici nous en trouvons quatre, l'air, l'eau, la matiere qui s'enflamme, & à laquelle nous donnons le nom de *principe inflammable*, enfin la terre. Nous acquérons donc par cette seule considération la connoissance des ingrédiens généraux des corps ; car nous verrons bientôt que les mêmes principes se trouvent dans tous les autres corps de la Nature.

Ces ingrédiens eux-mêmes, tels que nous les obtenons

ici, ne peuvent être regardés comme ſimples & homogenes dans l'état où nous les obtenons. La fumée que nous avons conſidérée comme de l'eau qui ſe dégage, n'eſt pas de l'eau pure, ſon odeur & ſa ſaveur le prouvent aſſez, & nous avertiſſent que quelqu'autre principe s'eſt envôlé avec elle. Ce principe qui lui donne de l'odeur & de la ſaveur, ce n'eſt pas l'air ſeul; car l'air ordinaire, l'air atmoſphérique, mêlé à l'eau, ne la rend ni odorante ni ſapide. L'eau qui fuit par les extrémités des bûches, n'eſt pas plus pure; elle eſt ſapide & odorante. L'air qui s'échappe avec elle, participe de ſes propriétés; enfin ce principe qui s'enflamme & qui ſe dégage ſous l'apparence de flamme, n'eſt pas détruit par l'inflammation; ce principe ſe combine avec l'air & l'eau, & avec une portion de terre qui, quoique fixe par elle-même, s'éleve à l'aide des autres matieres volatiles qui lui donnent des aîles; c'eſt ainſi que des corps durs attachés à des veſſies pleines d'air, & que l'on auroit plongées au fond de l'eau, s'éleveroient à travers ce fluide, à l'aide du fluide plus léger contenu dans les veſſies, & l'on retrouve dans la ſuie ce principe qui s'eſt enflammé; principe qui peut s'enflammer encore.

Si nous conſidérons enfin la terre qui s'eſt précipitée, nous la trouverons odorante & ſapide, & nous ſommes, au premier apperçu de l'eſprit, portés à ſuppoſer qu'une portion de ce principe qui s'eſt évaporé, & qui a donné à l'air & à l'eau de l'odeur & de la ſapidité, eſt reſtée unie à la terre, & que c'eſt ce principe qui lui procure ces deux qualités.

Nous concevons aisément que nous pouvons encore agir sur cette terre que nous appelons *cendre ;* que nous pouvons, par exemple, l'exposer à un feu plus vif ; qu'enfin, après cette épreuve, nous pouvons la faire dissoudre dans l'eau. Nous savons, par une expérience journaliere, que l'eau se charge des parties sapides & odorantes des corps qui y séjournent ; & qu'ainsi dégagées de la terre qui se précipite, nous pouvons considérer plus attentivement & dans un nouvel état, ces parties odorantes & sapides.

Enfin, si nous lessivons ces cendres, si nous filtrons soigneusement la solution pour purger l'eau des parties terreuses, il nous reste une liqueur plus ou moins claire, mais toujours colorée, odorante & sapide. Si nous faisons évaporer cette liqueur, il se forme au fond un dépôt qui ne ressemble plus aux cendres dont il est tiré ; il n'est point sous sa forme pulvérulente, mais réuni en petites masses qui s'attachent les unes aux parois du vâse, les autres au fond, d'autres à des corps qui auroient été suspendus & isolés dans la liqueur. Ces petites masses qui se séparent les unes des autres, & qui se réunissent sous des formes plus ou moins considérables, selon que l'évaporation a été plus ou moins rapide, different donc essentiellement de l'air, de l'eau, du principe inflammable & de la terre considérés comme élémens.

Cette nouvelle substance que nous voyons se former dans les lessives qui s'évaporent, c'est-à-dire, dans les eaux qui ont dissous des cendres, nous l'appelons *sel ;* & si nous multiplions les expériences de ce genre sur beaucoup de

cendres différentes, nous obtenons beaucoup de ſels qui paroiſſent différer entr'eux.

Ces ſels, cette eſpece de matiere ou de *ſubſtance ſaline*, mot ſynonyme de celui de ſel, retirée des cendres des combuſtibles, s'appelle *alkali fixe végétal.*

On compte trois eſpeces d'alkali, l'alkali fixe végétal, l'alkali fixe minéral, & l'alkali volatil. Le premier ſe tire des végétaux, & le moyen le plus ordinaire eſt la combuſtion, & la leſſive de leurs cendres.

L'alkali minéral eſt nommé auſſi *alkali marin;* c'eſt une ſubſtance ſaline, alkaline & fixe qui ſert de bâſe à l'acide du ſel commun, & qui forme avec lui le ſel neutre naturel; c'eſt ce ſel qui eſt diſſous en grande quantité dans l'eau de la mer, & qui eſt connu ſous le nom de *ſel marin*, ou *ſel commun.* Comme ce ſel eſt une production de la Nature, & qu'il n'appartient ni au regne végétal, ni au regne animal, on le range dans la claſſe des minéraux; c'eſt par cette raiſon qu'on a donné à ſon alkali le nom d'*alkali minéral.* Ce n'eſt pas qu'on ne retire par l'incinération de pluſieurs végétaux, une quantité conſidérable de cet alkali, mais ſon origine eſt toujours la même, & il n'en eſt pas plus végétal pour céla; il vient toujours du ſel commun contenu dans ces végétaux.

L'alkali volatil eſt une ſubſtance ſaline qu'on obtient par la décompoſition des matieres animales, & de quelques ſubſtances végétales, & par la putréfaction de ces ſubſtances.

Cette eſpece d'alkali porte le nom, l'Epithete de *volatil*,

parce qu'en effet il a une très-grande volatilité. Il doit cette volatilité à une portion d'huile très-subtile & très-facilement évaporable, qui entre dans sa composition comme principe, ainsi que le prouvent les propriétés qui le caractérisent.

Voici quelles sont les propriétés des alkalis en général.

L'alkali fixe est une substance saline qui paroît composée d'acide, de terre, & d'un peu de phlogistique (*c*). Il y a différentes especes de substances salines alkalines, qui sont, comme nous venons de le dire, l'alkali végétal, l'alkali minéral, & l'alkali volatil : elles portent toutes le nom d'*alkali*, parce qu'elles ont des propriétés communes entr'elles ; voici quelles sont ces propriétés générales.

1°. Il est facile d'avoir les alkalis sous une forme seche & concrète, & dépouillés de toute l'eau surabondante à leur essence saline.

2°. Lorsqu'ils sont en cet état, ils s'échauffent avec l'eau, & produisent du froid avec la glace, suivant l'expérience de M. *Baumé*.

3°. Ils attirent l'humidité de l'air, & s'en imbibent jusqu'à se dissoudre & à couler en liqueur.

(*c*) Le *phlogistique* n'est rien autre chose que ce principe que nous avons appelé *principe inflammable ;* nous nous servons du mot phlogistique pour parler le langage du Chymiste que nous suivons, & dont nous allons tirer toute cette théorie élémentaire, en nous permettant seulement quelquefois des interversions de l'ordre qu'il a suivi, des retranchemens ou de légers changemens qui n'ont aucun rapport à la doctrine. Voyez Maquer, Dictionnaire de Chymie, deux Volumes *in*-4°. Paris 1778.

4°. Ils verdiſſent le ſyrop de violette, dans quelque état qu'ils ſoient.

5°. Ils ont une ſaveur âcre & brûlante, d'autant plus forte, qu'ils ſont plus purs & plus dépouillés d'eau & de gaz ſurabondant : cette ſaveur a quelque choſe d'*urineux ;* de-là vient que quelques Chymiſtes ont nommé les ſels alkalis *ſels urineux :* on les appelle auſſi *ſels lixiviels*, parce que la méthode de retirer les alkalis fixes, conſiſte à leſſiver les cendres des ſubſtances végétales qui les fourniſſent, après la combuſtion de ces ſubſtances.

6°. Ils s'exhalent en partie avec l'eau, ſur-tout quand on les fait bouillir à l'air libre ; ce qui leur eſt commun avec beaucoup d'autres matieres ſalines.

7°. Lorſqu'on les fait deſſécher, & qu'on les diſſout de nouveau, il s'en ſépare toujours une portion de terre.

8°. Ils entrent en fuſion à un feu modéré.

9°. Ils diſſolvent par la fuſion toutes les terres.

10°. En proportion convenable & au dégré de feu ſuffiſant, ils ſe changent en verre avec les terres, & ſur-tout avec les terres vitrifiables.

11°. En grande proportion, ils communiquent toutes leurs propriétés aux terres qu'ils ont diſſoutes.

12°. Ils s'uniſſent aux acides, avec ou ſans effervеſcence, juſqu'au point de ſaturation, ſuivant qu'ils contiennent ou ne contiennent point de gaz ; & dans ce dernier cas, ils s'y uniſſent plus parfaitement, & plus intimément que les pures terres abſorbantes ; & il réſulte de cette union différens ſels neutres.

13°. Ils décompoſent tous les ſels à bâſe terreuſe, mé-

tallique, ou d'alkali volatil; ils ſéparent ces ſubſtances, & s'uniſſent avec l'acide ce ces ſels, avec leſquels ils forment de nouveaux ſels neutres.

Les ſels alkalis étant des ſubſtances aſſez ſimples, ſont, de même que les acides, de très-grands diſſolvans : ils ſont capables de ſe combiner, non-ſeulement avec tous les acides & avec toutes les terres, comme on vient de le dire, mais encore avec le ſoufre & avec toutes les matieres huileuſes : ils forment avec le ſoufre une eſpece de ſavon ſulphureux, diſſoluble dans l'eau, auquel on a donné le nom de *foie de ſoufre :* avec les huiles, les graiſſes, les réſines, &c., ils forment des compoſés auxquels on a donné le nom de *ſavons.* Les alkalis, dans toutes ces combinaiſons, deviennent un intermede, au moyen duquel toutes ces ſubſtances inflammables, naturellement indiſſolubles, ou même immiſcibles avec l'eau, y deviennent miſcibles & diſſolubles.

Ces ſubſtances ſalines ont auſſi de l'action ſur l'eſprit-de-vin, lorſqu'elles ſont dépouillées de toute eau & de gaz ſurabondans à leur eſſence ſaline. Les alkalis ainſi diſpoſés, enlevent d'abord à l'eſprit-de-vin tout ce qu'il contient lui-même d'eau ſurabondante; après quoi, lorſqu'ils ſont en proportion convenable, ils agiſſent ſur ſa propre ſubſtance en ſe combinant avec lui, & lui cauſent différentes altérations, & même le décompoſent.

Tous les alkalis éprouvent des changemens conſidérables, lorſqu'ils ſont traités avec la chaux vive : leur cauſticité, leur action diſſolvante, leur fuſibilité, leur déliqueſcence deviennent beaucoup plus fortes ou plus marquées.

Lorſqu'ils ſont dans cet état de cauſticité, ils ſe combinent avec les acides ſans effervéſcence, & forment cependant avec eux les mêmes ſels neutres que dans leur état naturel. D'un autre côté, les alkalis non cauſtiques font éprouver à la chaux vive des changemens qui ne ſont pas moins conſidérables, en ce qu'ils lui enlevent toutes ſes propriétés de chaux vive, & la rétabliſſent dans ſon premier état de ſimple terre calcaire non calcinée.

Enfin les alkalis agiſſent auſſi ſur les ſubſtances métalliques, plus ou moins facilement, ſuivant leur nature, & par différens moyens (*d*).

Revenons à l'alkali fixe végétal. Les alkalis fixes, tirés des matieres végétales quelconques, lorſqu'ils ſont bien préparés & exactement purifiés, ſont parfaitement ſemblables les uns aux autres, & ont abſolument les mêmes propriétés, en ſorte qu'ils ne ſont tous qu'une ſeule & même ſubſtance ſaline. Mais comme il eſt très-difficile d'avoir cette eſpece de ſel dans le dernier dégré de pureté, qu'il y a à cet égard de la différence entre ceux que

(*d*) Tout ce qui vient d'être dit ſur les alkalis, convient en général aux différentes eſpeces d'alkalis, même à ceux qu'on nomme *volatils*, en ſupprimant, pour ce qui regarde ces derniers, tout ce qui tient néceſſairement à la fixité. Ainſi cet article eſt applicable à l'alkali en général. Mais il eſt eſſentiel d'obſerver qu'on ne ſe peut former une idée bien juſte de ces généralités, ſans entrer dans les détails de ce qui concerne les différentes matieres. *Macquer, Dictionnaire de Chymie*, art. ALKALI FIXE, pag. 63 & 64.

l'on

l'on retire des différentes matieres végétales ; les uns se trouvant naturellement plus purs, ou pouvant se purifier plus facilement que les autres ; que même jusqu'à ces derniers tems, on n'a pas fait une attention suffisante à tous les moyens d'amener tous ces alkalis au dernier dégré de pureté ; il en a résulté deux inconveniens : le premier, c'est que plusieurs Chymistes ont cru que les alkalis des différentes plantes différoient essentiellement les uns des autres ; & le second, c'est que d'autres Chymistes ont attribué à l'alkali en général plusieurs propriétés qui ne lui appartiennent pas, & qu'il ne doit qu'à des substances étrangeres dont il n'est pas exactement séparé.

L'alkali fixe végétal a toutes les propriétés que nous venons d'attribuer aux alkalis fixes en général ; il est sous forme concrète, c'est-à-dire, solide, ressemblant à une substance terreuse, d'un beau blanc mat, lorsqu'il est bien pur, sans aucune apparence ni forme cristalline & réguliere. Il n'a point d'odeur tant qu'il est sec : si on l'humecte avec de l'eau, on s'apperçoit d'une légere odeur de lessive. Il a une saveur violente, âcre, brûlante, caustique & urineuse ; c'est-à-dire que, quand on le met dans la bouche, il y développe une saveur d'urine putréfiée, à cause de l'alkali volatil qu'il dégage effectivement des substances animales.

Il faut observer à ce sujet que, lorsqu'on veut reconnoître par soi-même la saveur de l'alkali, il convient d'avoir la précaution de le dissoudre & de l'étendre dans beaucoup d'eau pure, qui ne fait que diminuer la force de cette saveur, sans en changer le caractere ; sans quoi, on s'exposeroit à avoir la langue cauterisée, parce que l'alkali bien

calciné eſt un puiſſant cauſtique, qui corrode & détruit promptement toutes les matieres animales (*e*).

Nous ne donnons ici qu'une idée très-ſommaire de l'alkali fixe; mais notre objet étant d'indiquer quels ſont les moyens généraux qu'emploie la Chymie, nous allons faire connoître ceux par leſquels elle parvient à obtenir cet alkali le plus pur qu'il eſt poſſible de ſe procurer.

La leſſive dont nous venons de parler ne ſuffiſant pas, il a fallu chercher d'autres reſſources. L'épreuve du feu ne peut remplir à cet égard les intentions d'un Chymiſte. L'alkali fixe ſec, expoſé à un feu modéré, c'eſt-à-dire, un peu plus que couleur de ceriſe, en ſoutient aſſez bien l'action, quoiqu'il y faſſe quelque perte & s'y fonde; mais à un feu très-violent, il ſe diſſipe en grande partie en vapeurs, & même en totalité, ſi la chaleur eſt aſſez forte & aſſez longue. Il a donc bien fallu recourir à un autre moyen.

Cet alkali n'eſt impur que parce qu'il eſt uni à des parties hétérogenes; il reſtoit donc d'eſſayer ſi ces différentes ſubſtances ſoumiſes enſemble à la diſſolution dans l'eau, n'auroient pas la propriété de ſe ſéparer, de ſe précipiter plus ou moins vîte les unes que les autres? Ce qu'on a reconnu par l'expérience. Cette propriété eſt devenue un des principaux moyens de la Chymie; & ceux qui la cultivent ont aiſément reconnu dans les ſubſtances qui ſe précipitent, deux phénomenes très-importans; c'eſt qu'il eſt de ces ſubſtances qui ſe précipitent, ou ſe criſtalliſent; les unes par le refroidiſſement, & à différens dégrés de refroidiſ-

(*e*) Voyez Macquer, art. *alkali fixe végétal*.

ſement ; les autres par l'évaporation, & à différens dégrés d'évaporation : voilà déjà un excellent moyen de ſéparation. Ces Chymiſtes ont cependant obſervé que les ſels qui ſe criſtalliſent par refroidiſſement, & ceux qui ſe criſtalliſent par évaporation tiennent encore quelque choſe l'un de l'autre ; qu'ils s'uniſſent de maniere que celui qui ſe précipite, ou ſe criſtalliſe d'une maniere, emporte toujours avec lui une portion de celui qui ſe criſtalliſe de l'autre maniere : mais ils ſont parvenus, en réitérant l'uſage de ce moyen, à les ſéparer aſſez exactement pour que ni l'un ni l'autre ne contienne plus ſenſiblement rien l'un de l'autre. C'eſt ainſi que la Nature en ſe variant dans tous ſes produits, en ne formant jamais deux êtres abſolument pareils, & doués à aucun égard des mêmes propriétés, ſemble avoir voulu laiſſer aux hommes les moyens de la pénétrer, non pas en ſe plaiſant à multiplier leurs embarras, comme le diſent plus poétiquement que juſtement pluſieurs Ecrivains, mais parce que toutes ces variétés étoient néceſſaires pour ſes opérations. Voilà donc un autre moyen d'analyſer les ſubſtances qui ſe précipitent ou ſe criſtalliſent (*f*).

Voilà donc deux moyens de procéder à l'analyſe, c'eſt-à-dire, à la décompoſition des corps, l'un le feu, l'autre l'eau. Le premier de ces moyens s'appelle *la voie ſeche*, l'autre *la précipitation*.

(*f*) Nous ne parlons point des acides, des différens ſels, ni des autres principes des Chymiſtes ; ces recherches, réſervées pour un autre tems, nous meneroient trop loin ; nous n'avons pour but ici que de donner une idée très-ſommaire de l'objet & des moyens de la Chymie, & nous ne parlons de l'alkali que pour donner un exemple.

Par le premier, par l'action du feu, on volatilise toutes les substances susceptibles de s'évaporer; mais il faut observer que jamais il ne se fait de décomposition dans la Nature qu'il ne s'opere à l'instant même des combinaisons nouvelles (*g*). Il faut donc avoir égard à ces nouvelles combinaisons qui se forment par l'effet du feu. De cette considération il résulte que, ni les substances qui s'évaporent, ni celles qui restent fixes ne doivent point être affirmées être pures, ni être celles que produit la Nature agissant seule, ni sur-tout être réputées avoir existé dans le mixte décomposé, telles que nous les obtenons par nos décompositions. Cela est tellement vrai que la seule intensité du feu, & même la seule rapidité avec laquelle elle est communiquée au même corps, influe beaucoup sur la nature des produits. On a dit long-tems, & ce n'étoit pas sans fondement, que la Chymie étoit un art par lequel, pour parvenir à tout connoître, on brûloit tout; qu'en perdant ainsi une grande partie des substances des corps, on dénaturoit celles qui restoient, & que de cette maniere on ne parvenoit à connoître ni les unes ni les autres. Ce reproche pouvoit autrefois être bien fondé; mais il ne peut plus être fait à nos bons Chymistes modernes. Premierement, parce qu'ils ont beaucoup multiplié & très-perfectionné les moyens de décomposer, d'analyser les substances par les différentes menstrues, de les précipiter par différentes combinaisons. Secondement, parce qu'ils ont trouvé

(*g*) Voyez ce que j'ai dit *des élémens qui ne retrouvent un instant leur liberté que pour reprendre de nouvelles chaînes*. Tom. V, pag. 11.

des moyens de ne rien perdre de ce que le feu enleve aux corps, & d'analyser, de réduire les vapeurs qui s'en échappent.

L'analyse par les menstrues s'appelle *la voie humide* par opposition avec l'analyse par le feu que l'on appelle *la voie seche*. Par la voie humide, on opere encore sur les produits obtenus par la voie seche, ou l'on se passe même de ce moyen.

C'est par ces différens procédés que l'on parvient à réduire les substances que l'on est forcé de regarder comme primitives, les élémens à quatre; savoir, l'air, l'eau, le principe inflammable & la terre (*h*).

Nous avons reconnu comment on parvient à former par l'intermede de l'eau des cristallisations, de nouveaux mixtes, les plus simples possibles, quoique composés de quatre élémens.

Outre le moyen du feu, ou de la voie seche, les Chy-

(*h*) Nous ne parlons point ici de l'éther; ce grand agent de la Nature ne peut être saisi par le Chymiste; il n'appartient qu'au Physicien. Le Chymiste reconnoît la chaleur, la raréfaction, la décomposition des corps; phénomenes opérés par un agent qu'il ne connoît ni ne peut connoître par ses analyses, par ses opérations, parce qu'il existe toujours dans tous les produits. Cet agent, il l'appelle le *feu*, & il lui trouve de grands rapports avec le principe inflammable avec lequel il le confond presque toujouts; erreur dont nous avons vu tant de preuves, & d'où naît tant d'obscurité sur la véritable théorie du feu. Mais l'union de la Physique à la Chymie, union qui de jour en jour devient plus intime, dissipera bientôt ces ténèbres.

mistes en ont donc, ainsi que nous venons de le dire, un autre d'un usage infiniment avantageux, c'est la dissolution, ou l'analyse par les menstrues. On appelle *menstrue*, en Chymie, toute liqueur qui peut dissoudre un corps en entier, ou qui peut au moins en extraire quelques-unes des substances qui le composent. Les menstrues sont donc différens pour différens corps; ils varient comme la nature des corps qu'on tente d'analyser. Ces menstrues sont l'eau, l'esprit-de-vin, les huiles, les acides minéraux & végétaux, les sels alkalis fixes & volatils, lorsqu'ils sont étendus dans l'eau, suivant ce principe de Chymie : *Corpora non agunt nisi sint fluida ;* les corps n'agissent point s'ils ne sont fluides.

L'analyse par la voie humide consiste donc à soumettre les corps que l'on veut dissoudre ou décomposer à l'action d'une ou de plusieurs liqueurs propres à agir sur eux. Supposons que ce soit du fer que l'on veut dissoudre, on versera dessus de l'acide nitreux, & la dissolution se fera. Si c'est un mélange d'argent & d'or, on versera sur cette masse de l'esprit-de-nitre qui dissoudra l'argent que l'on peut retirer ensuite en le précipitant par les moyens connus; on versera ensuite sur ce qui restera de l'eau régale qui n'est que de l'esprit-de-nitre, avec addition de sel marin, & l'or sera dissout à son tour. C'est ce que l'on appelle *départ*, & dont nous ne donnerons point ici les regles; elles sont dans tous les Ouvrages de Chymie & de Métallurgie.

Si c'est une plante qu'on veuille analyser, & que cette plante contienne de la gomme, de la résine, du sel essentiel, &c. &c., on soumettra successivement cette plante à

l'action de l'eau, de l'esprit-de-vin, de l'éther, &c. (*i*). L'eau dissoudra les parties de la gomme & les parties salines que l'on séparera ensuite les unes des autres par les moyens connus. L'esprit-de-vin dissoudra la résine que l'éther dissoudra d'une maniere plus complette encore. Il restera enfin la partie ligneuse du végétal qu'on peut achever d'analyser par le feu, par l'incinération, en traitant les cendres ainsi que nous avons dit. Les Chymistes emploient encore pour le même usage d'autres moyens qu'il est inutile de détailler ici.

La dissolution consiste en ce que les *parties intégrantes* d'un corps s'unissent avec les parties intégrantes d'un corps d'une nature différente ; &, comme il résulte toujours de cette union un nouveau composé, on voit par-là que la dissolution n'est autre chose que l'acte même de la combinaison.

Comme les parties intégrantes d'un corps ne peuvent s'unir à celles d'un autre tant qu'elles sont adhérentes entr'elles, il est évident que la dissolution ne se peut faire tant que l'*aggrégation* d'un des deux corps au moins n'est pas rompue ; &, comme les corps dont l'aggrégation est rompue sont nécessairement dans un état de fluidité ou de vapeurs, cela a donné lieu à l'axiôme *corpora non agunt nisi sint fluida*, c'est-à-dire, les corps n'agissent point à moins qu'ils ne soient fluides.

(*i*) L'éther dont on parle ici n'est point le fluide universel, c'est une liqueur, une composition chymique suffisamment connue.

On a coutume de déſigner par deux noms différens, les deux corps qui s'uniſſent dans la diſſolution : on appelle communément *diſſolvant*, celui qui, par ſa fluidité ou par ſon âcreté, paroît actif ; & on nomme *diſſout*, celui auquel ſon défaut de ſaveur ou ſa ſolidité donne l'apparence d'un être purement paſſif. Ainſi, par exemple, lorſqu'on fait diſſoudre un morceau de marbre ou de métal dans de l'eau forte, ces corps ſolides ſont regardés comme diſſous, & l'eau forte comme diſſolvant. Mais il eſt néceſſaire de ne point prendre ces expreſſions à la lettre ; car elles donneroient une idée fauſſe de ce qui ſe paſſe réellement dans la diſſolution : il eſt très-certain, au contraire, que les deux corps qui s'uniſſent enſemble dans la diſſolution, exercent réciproquement leur action l'un ſur l'autre, & que l'union qui en réſulte n'eſt que l'effet de la tendance mutuelle (*k*) qu'ils ont l'un vers l'autre : qu'ainſi, dans l'exemple cité, le marbre ou le métal agiſſent autant & peut-être plus ſur l'acide nitreux, que cet acide n'agit ſur eux ; & que s'il y a quelque différence à cet

(*k*) Nous adoptons encore ici avec Macquer le langage des Chymiſtes ; car, ſelon nous, les corps n'ont point de tendance mutuelle l'un vers l'autre : certains corps ont ſeulement & relativement à la forme, ou au moins au volume de leurs parties, plus de facilité à s'unir avec d'autres corps : c'eſt ce que nous nous propoſons d'expliquer dans la ſuite de cet Ouvrage, lorſque nous traiterons de la Chymie Phyſique. Nous prions ſeulement nos Lecteurs de ne pas perdre de vue ce que nous avons dit, T. I, pag. 91, ſur la théorie des mélanges des globules de différens ordres ; théorie dont nous eſpérons déduire l'explication des criſtalliſations & de tout ce que les Chymiſtes appellent *affinités*.

égard,

égard, l'action la plus forte est de la part du corps dont la pesanteur spécifique des parties intégrantes est la plus grande. C'est sans doute en envisageant la chose sous ce point de vue que M. *Gellert* affecte en quelque sorte de représenter comme dissolvans les corps qu'on regarde communément comme dissous, & qu'il dit, par exemple, le *sable dissout l'alkali.* Cependant, pourvu qu'on comprenne bien que, dans toute dissolution, il y a action de la part des deux corps qui se combinent ensemble, peu importe qu'on nomme l'un le *dissolvant*, & l'autre le *corps dissout*; & comme le mot de *dissolution*, pris dans sa signification la plus propre, exprime la séparation des parties intégrantes d'un corps, il semble qu'on s'énonce d'une maniere plus claire & plus exacte en nommant *dissolvant* le corps dont les parties intégrantes sont déjà séparées avant la dissolution, & en appelant *dissout* celui dont les parties ne se désunissent que pendant l'acte même de la dissolution.

Comme il faut qu'il y ait au moins un des deux corps dans l'état de fluidité pour que la dissolution puisse avoir lieu, & que les corps solides ne deviennent fluides que par l'interposition des parties de quelqu'autre fluide, tel que l'eau & toutes les liqueurs aqueuses, ou le feu, il s'ensuit que la dissolution peut se faire, ou par la *voie humide*, ou par la *voie seche.* Les dissolutions dans lesquelles les parties intégrantes d'un des deux corps ou de tous les deux sont distribuées dans un fluide aqueux, comme le sont, par exemple, celles des acides, sont celles

qui ſe font par la voie humide : celles au contraire dans leſquelles un des deux corps ou tous les deux commencent par être liquéfiés par le feu, comme dans la vitrification & dans les alliages des métaux les uns avec les autres, ſe font par la voie ſeche.

La diſſolution des corps n'eſt parfaite, qu'autant que toutes leurs parties intégrantes ſont unies, chacune à chacune, les unes avec les autres : de-là vient que, ſi l'un des deux corps eſt tranſparent, on a pour l'ordinaire, après leur diſſolution mutuelle, un composé tranſparent, comme cela arrive dans les diſſolutions des pierres calcaires & des métaux par les acides, dans celles des terres par les alkalis. Le défaut de tranſparence dans les verres, ne vient jamais que de ce que toutes les parties de ſable ou de caillou n'ont point été exactement diſſoutes par les ſels, ou de ce qu'ils contiennent quelques matieres réfractaires, telles que certaines chaux métalliques, & particulièrement celle de l'étain qui réſiſte à l'action des ſels.

Comme la diſſolution de deux corps l'un par l'autre, ne peut ſe faire qu'en vertu de l'attraction ou de la tendance qu'ont leurs parties intégrantes les unes vers les autres (*l*), il s'enſuit qu'après la diſſolution, il y a adhérence entre ces mêmes parties : de-là vient que les corps les plus peſans doivent reſter ſuſpendus dans les liquides les plus rares & les plus légers, lorſqu'ils ſont véritablement

(*l*) Nous prions de ſe rappeler la note ci-deſſus.

diſſous les uns par les autres. C'eſt par cette raiſon qu'on voit le ſublimé corroſif, par exemple, lequel eſt très-peſant, ne ſe point ſéparer d'avec l'eſprit-de-vin qui le tient en diſſolution, quoique cette liqueur ſoit une des plus légeres.

C'eſt ainſi que les Chymiſtes ont reconnu que les corps naturels peuvent être réduits en un certain nombre de ſubſtances moins compoſées & toujours à peu près de même nature, quelques ſoient les corps naturels dont on les a retirés, & dont les différences ne doivent être attribuées qu'aux circonſtances des mélanges élémentaires.

Il eſt important, dit Macquer, de remarquer que, lorſqu'on décompoſe la plupart des corps, on ne parvient pas à les réduire ainſi à leurs élémens ou principes primitifs par une premiere analyſe, ſur-tout lorſqu'ils ſont fort compoſés : on en retire d'abord que des ſubſtances qui ſont, à la vérité, plus ſimples, mais qui ſont encore elles-mêmes compoſées, qui ont par conſéquent des principes, & qui ont beſoin d'une nouvelle analyſe pour ſéparer ces principes. Comme ces ſubſtances, quoique compoſées, & réſultantes de l'union d'un certain nombre de principes, font néanmoins elles-mêmes fonction de principes dans les corps moins ſimples qu'elles, dans la compoſition deſquels elles entrent, on les a nommés *principes principiés*. Ces principes principiés méritent ce nom à d'autant plus juſte titre, qu'après qu'on les a ſéparés d'un corps, ils ſubſiſtent dans leur état, caractériſés par des propriétés qui leur ſont particulieres, ne pouvant recevoir d'altération que par une nouvelle analyſe, & qu'ils ſont capables de reproduire par

leur réunion un composé entièrement semblable à celui dont ils ont été séparés. La plupart des agens chymiques, tels que les acides, les alkalis, sont de cette espece.

Dans l'analyse des corps forts composés, on retire ainsi successivement, par des premieres, secondes, troisiemes analyses, des principes principiés de différens dégrés de simplicité, ou plutôt qui se réduisent en d'autres principes de plus en plus simples, à mesure qu'on les décompose eux-mêmes; cela a donné lieu de distinguer plusieurs especes de principes principiés de différens dégrés de simplicité, & qui sont, par une véritable gradation, principes les uns des autres. Les Chymistes modernes les distinguent par des noms qui désignent leur ordre de composition. Ainsi, on appelle *principes primitifs* ceux qui, comme nous l'avons déjà dit, ne peuvent plus être décomposés, & que l'on considere comme simples : on nomme *principes secondaires* ceux qu'on regarde comme résultans immédiatement de l'union des principes primitifs; *principes ternaires* ceux qui sont composés de la combinaison des principes secondaires, &c. On pourroit les nommer aussi *principes du premier*, *du second*, *du troisieme ordre*, &c.

Il est assez à propos de distinguer encore les principes des corps par les noms de *principes prochains* & de *principes éloignés*, en donnant le premier nom aux principes principiés qu'on retire immédiatement d'un corps de la premiere analyse, & le second à ceux qu'on retire de la décomposition ultérieure de ces principes prochains.

Toutes ces distinctions deviendront plus claires & plus

ſenſibles en les appliquant à un exemple : les matieres ſalines ſont aſſez propres à nous le fournir. Choiſiſſons un ſel neutre, tel que le nitre. Il eſt bien démontré que ce ſel eſt un compoſé de l'acide qu'on appelle *nitreux* (*m*), & de l'alkali fixe végétal, combinés enſemble juſqu'au point de ſaturation. Si donc on eſſaie de décompoſer ce ſel, on verra d'abord qu'on retirera de ſa premiere analyſe cet acide & cet alkali ; & l'on doit par conſéquent regarder ces deux ſubſtances ſalines comme les *principes prochains* du nitre. Mais ni l'acide nitreux, ni l'alkali fixe ne ſont eux-mêmes des ſubſtances ſimples ; on peut, en les ſoumettant l'un & l'autre à une nouvelle analyſe, les décompoſer, & en retirer de l'eau, de la terre, de l'air & du feu (*n*). Cet acide & cet alkali doivent donc être regardés comme des *principes principiés ;* mais, comme les ſubſtances qu'on en retire ſont inaltérables & ne peuvent plus être décompoſées, elles ſont des *principes primitifs*. L'acide & l'alkali du nitre ſont donc immédiatement compoſés de principes primitifs, & par conſéquent ſont des principes principiés ſecondaires, ou du ſecond ordre. Dans ce même exemple, l'eau, la terre & le feu ſont les *principes éloignés du nitre*.

(*m*) Il ne faut point croire que cet acide que l'on appelle *nitreux*, ni tous les autres acides qui portent différens noms, & ſur le nombre deſquels les différens Chymiſtes ne ſont point d'accord, ſoient des ſubſtances particulieres, il n'y a qu'un ſeul acide primitif dont tous les autres ſont des modifications, des altérations. Cet acide primitif n'eſt point un élément, comme nous le ferons connoître.

(*n*) Nous parlons ici d'après M. Macquer.

Nous croyons au reste devoir faire observer que, quoique ces différentes dénominations & distinctions des principes plus ou moins simples, soient vraies en elles-mêmes, & très-utiles pour jetter un grand jour sur plusieurs points très-importans de la Théorie de la Chymie, cette science n'est cependant pas encore assez avancée pour qu'on puisse déterminer le nombre & les especes des principes principiés de différens ordres, & sur-tout des ordres les plus élevés; on en connoît seulement quelques-uns qu'on a des raisons assez fortes de regarder comme du second ordre, tels, par exemple, que les substances salines, acides, alkalines les plus simples; mais on n'a pas encore une entiere certitude à cet égard, faute d'avoir pu jusqu'à présent produire quelqu'une de ces substances d'une maniere non équivoque, & par l'union immédiate des principes primitifs (*o*).

Outre les moyens de décomposition dont nous venons de parler, les Chymistes en ont trouvé un autre bien puissant, & d'une utilité bien générale & bien importante, c'est celui qui résulte du pouvoir des affinités.

Avant de parler des affinités, d'après les principes des Chymistes & à leur maniere, je dois dire un mot sur cette doctrine si obscure jusqu'à présent. La théorie des affinités joue le plus grand rôle en Chymie; on invoque à chaque instant les loix des affinités. Les Chymistes ont emprunté des Géometres l'hypothèse de l'attraction; ceux-ci ont re-

(*o*) Macquer, Dictionnaire de Chymie, T. II, pag. 296.

présenté l'état des parties des corps par des valeurs arbitraires, mais qui devoient dans tous les cas produire des équations conformes à leur hypothèse que l'attraction agit en raison inverse de la ténuité des parties qui s'attirent. Cette formule générale, une fois établie & portée dans la Chymie, on a perdu de vue toute autre considération de l'état des particules des corps; & pour connoître ensuite leur solidité, on l'a déduite des loix de l'affinité : cercle vicieux dans lequel les Physiciens & les Chymistes attractionnaires se renferment si souvent. C'est ainsi que les Chymistes invoquerent les Géometres partisans de l'attraction; & que ces derniers, après avoir dénaturé l'état de la question, & mis leur hypothèse à la place de l'observation des propriétés particulieres de chaque molécule, & en ne les considérant que comme des particules de matiere identique, invoquerent, comme preuves de cette même hypothèse, des résultats qui ne naissoient que de l'usage que l'on avoit fait de l'hypothèse même.

Mais peu de Chymistes ont aujourd'hui recours à l'attraction Newtonienne pour expliquer les affinités, & cette doctrine des affinités est encore peu avancée. Voici comment s'exprime un des meilleurs Chymistes de nos jours.

» La plupart des Chymistes modernes qui ont cherché à expliquer la cause de l'affinité, ont trouvé un rapport entre cette force & l'attraction Newtonienne. Persuadés que la Nature est simple & uniforme, ils ont pensé que la propriété de s'unir réciproquement dépendoit de celle de s'attirer qui existe entre tous les corps. Ils ont comparé les petits corps

chymiques, entre lesquels l'affinité a lieu, avec les grandes masses qui composent l'Univers; & ils ont dit, si les molécules très divisées des diverses matieres se rapprochent pour se combiner, c'est parce qu'elles pesent ou qu'elles gravitent les unes sur les autres. C'est en suivant cette opinion, & en la modifiant d'une maniere particuliere, que quelques personnes ont cru que l'affinité étoit en raison de la pesanteur, & que le corps le plus pesant de tous étoit celui qui jouissoit de cette force dans le plus grand dégré. Cette hypothese qui s'accorde quelquefois avec les faits, comme on l'observe pour quelques acides, ne peut cependant convenir au plus grand nombre des expériences de décomposition, sur-tout relativement aux substances métalliques. Enfin, quelques Chymistes se sont persuadés qu'il y avoit un si grand rapport entre l'attraction & l'affinité, qu'ils ont imaginé qu'il seroit possible de mesurer & de calculer cette derniere, d'après l'adhérence qui existe entre les corps. M. *de Morveau*, dont l'opinion est bien faite pour entraîner celle des autres, a fait quelques expériences dans la vue de prouver l'assertion que je viens d'avancer. Ces expériences ont consisté à appliquer à la surface du mercure des lames métalliques d'un diametre égal, suspendues à un fléau de balance, dont l'autre extrémité portoit un bassin. Il a mis des poids dans ce dernier, jusqu'à ce que leur pesanteur fût capable d'enlever la lame de dessus le mercure, & il a trouvé par des essais comparés sur divers métaux, que leur adhérence au mercure étoit fort différente, & suivoit assez bien le rapport de l'affinité qui existe entre

ces

ces corps, c'eſt-à-dire, que l'or étoit celui de tous qui adhéroit avec le plus de force au mercure, & qui demandoit le plus de poids pour en être ſéparé, tandis que le cobalt qui ne peut point s'unir à ce métal fluide, eſt enlevé très-facilement de ſa ſurface avec laquelle il n'a preſque point d'adhérence. Qu'il nous ſoit permis de faire obſerver qu'il peut y avoir un ſujet d'erreur dans ces expériences; en effet, les lames métalliques bien décapées qu'on applique ſur le mercure, doivent ſe combiner à ce dernier par leur ſurface inférieure; & la portion d'amalgame qui ſe forme dans cette circonſtance, devant être naturellement d'autant plus conſidérable que le métal s'unit plus facilement au mercure, n'eſt-il pas poſſible de croire que c'eſt cette combinaiſon qui a ajouté à la peſanteur de la lame? Cette objection nous paroît aſſez forte pour mériter l'attention du célèbre Chymiſte, à qui ſont dues ces expériences ingénieuſes.

« Il ſuit de ce que nous avons dit ſur les opinions des Phyſiciens, relativement à la cauſe de la force d'affinité, que cette cauſe n'eſt rien moins que connue; qu'elle ne paroît point être la même que l'attraction, puiſque ſes loix ſont toutes différentes. On ſe convaincra de cette vérité, en comparant les connoiſſances que l'on a acquiſes ſur l'attraction Newtonienne, avec celles que l'on commence à avoir ſur l'affinité. La premiere n'a lieu qu'entre des maſſes énormes, & elle eſt en raiſon de ces maſſes; la ſeconde ne s'exerce qu'entre de très-petits corps, & elle eſt abſolument nulle entre ceux dont le volume eſt conſidérable. L'attraction des corps poſés à une certaine diſtance les uns des autres, paroît ſe changer en répulſion; l'affinité au

contraire n'eſt jamais plus forte qu'au point de contact. L'attraction exiſte à de très-grandes diſtances ; l'affinité ne ſe fait point appercevoir entre des corps éloignés, & elle n'a véritablement lieu que lorſque les molécules ſe touchent. Nous avons déjà préſenté une partie de cette combinaiſon, en examinant les loix de la force chymique qui nous occupe ; & nous croyons, d'après toutes ces réflexions, qu'il y a des différences aſſez marquées entre ces deux phénomenes naturels, pour engager les Savans à les diſtinguer l'un de l'autre (*p*) ».

« S'il nous eſt permis de propoſer notre ſentiment ſur cet objet, nous croyons qu'il eſt auſſi impoſſible de découvrir la cauſe de l'affinité chymique dans l'état actuel de nos connoiſſances, qu'il l'a été juſqu'actuellement de trouver celle de l'attraction Newtonienne, du magnétiſme, &c., & qu'il eſt bien plus utile pour la ſcience de continuer ſans relâche à examiner les phénomenes qu'elle préſente, & d'en multiplier les loix, que de ſe livrer à des ſpéculations qui ne peuvent toujours être que haſardées, & qui malheureuſement ſont le plus ſouvent trompeuſes (*q*) ».

Ce n'eſt qu'en réuniſſant tous les moyens, tous les efforts de la Phyſique aux moyens & aux expériences de la Chymie, que l'on pourra parvenir à établir une théorie ſatiſ-

---

(*p*) M. de Fourcroy, Leçons Élémentaires d'Hiſtoire Naturelle & de Chymie, Diſſertation ſur les affinités chymiques, pag. lxviij & ſuivantes.

(*q*) M. de Fourcroy, *ibidem* pag. lxxj

faiſante de ce que l'on appelle *les affinités ;* c'eſt dans les différentes propriétés phyſiques des différentes molécules, & ſur-tout dans leur configuration, que l'on trouvera les raiſons de leurs propriétés, non pas à tendre l'une vers l'autre, mais à s'unir lorſqu'elles ſe ſont rencontrées ; ce qui ſe rapporte à l'obſervation que vient de faire M. de Fourcroy, que *l'affinité ne ſe fait point appercevoir entre des corps éloignés, & qu'elle n'a véritablement lieu que lorſque les corps ſe touchent.* Ce n'eſt que dans l'état de la plus grande diviſion des mixtes & dans un milieu libre que s'obſervent les affinités ; or, il eſt évident que dans ces circonſtances les molécules infiniment ténues qui nâgent, s'agitent ou ſe précipitent à travers ce fluide, doivent ſe rencontrer de pluſieurs manieres & par pluſieurs de leurs côtés ; & nous penſons que c'eſt en raiſon de la plus ou moins grande facilité que les molécules trouvent à adhérer enſemble par les ſurfaces par leſquelles elles ſe touchent, que s'opere leur réunion, plus ou moins facile, plus ou moins forte : ce n'eſt donc point une force particuliere & différente dans chacune des molécules des différens mixtes qui les porte l'une vers l'autre ; mais ſe rencontrant toutes dans le fluide où elles ſont toutes confondues, & où elles éprouvent différens mouvemens, elles adherent chacune à chacune, ſelon les facilités plus ou moins grandes que leur donne la multitude de points par leſquels elles ſe touchent. Cette théorie des affinités, ainſi que celle des criſtalliſations & de toute compoſition, dépendra donc de notre théorie ſur toutes les combinaiſons poſſibles des globules de diametres ſemblables ou différens ; théorie que nous avons annoncée dans notre premier

Volume, pag. *91*, & que nous avons rappelée dans le cours de cet Ouvrage, & dans laquelle nous considérerons les globules du premier ordre, ou ceux qui forment, pour ainsi dire, l'ossature des mixtes, ou la figure générale des masses : ceux du second ordre, les globules inscriptibles dans les vides que ceux du premier ordre laissent entr'eux, dans les différens arrangemens dont ils sont susceptibles : ceux du troisieme ordre, qui sont inscriptibles dans les vides restans, & ainsi successivement des autres ordres. Nous considérerons encore les différens ordres de globules transmissibles, qui, dans toutes ces combinaisons, pourroient passer à travers les intervalles & les routes infiniment tortueuses que laisseroient entr'eux les globules que formeroient ces combinaisons (*r*). Ce sera de cette théorie que naîtront également les loix des pénétrations des fluides & celles des solides, par exemple, celle des amalgames, &c.

Nous espérons enfin donner ainsi une bâse solide à la Chymie, la soumettre à des loix physiques, expliquer toutes ses opérations par ces loix qui toutes émaneront de notre loi primitive, unique, déterminante de toutes les actions, de tous les phénomenes de la Nature.

« Toute satisfaisante qu'est la doctrine des *latus*, imaginée par Stalh, & dont ses Sectateurs ont étrangement abusé, elle ne peut être admise dans une infinité de circonstances, & ce sera toujours, suivant nous, dire des mots,

---

(*r*) Voyez ce que nous avons déjà dit, Journal Encyclopédique, 1er Mars 1782.

& rien de plus, que dire, par exemple, que le mercure est dissout dans l'acide nitreux par son *latus* phlogistique, dans l'acide marin par son *latus* mercuriel, & dans l'acide vitriolique par son *latus* vitrifiable (*f*) ».

Revenons maintenant à ce que les Chymistes nous disent sur les affinités.

Ce mot *affinité* appartient particulièrement à la Chymie; c'est d'elle que les Physiciens l'ont emprunté; ils ne l'ont point encore naturalisé dans leur langue, si l'on peut parler ainsi. Lorsqu'ils se servent de ce mot *affinité*, ils le prennent dans le sens où les Chymistes l'entendent, sans lui donner un sens physique, sans le définir d'après leurs principes, enfin sans le traduire dans leur langue.

M. Brisson, de l'Académie Royale des Sciences, n'a pas cru devoir donner place au mot *affinité* dans son Dictionnaire de Physique.

M. Sigaud de la Fond n'a pas cru devoir le rejetter du sien, mais il le présente comme appartenant à la Chymie, & il rapporte physiquement l'affinité à la même force qui produit l'adhérence des corps. Telle est aussi l'opinion des Chymistes les plus instruits.

Définissons ce mot : c'est de Macquer que je vais em-

(*f*) Machy, Instituts de Chymie, Tom. I, pag. 96.

On appelle *latus*, mot qui signifie côté, les affinités des différentes substances qui composent un mixte, pour exprimer que c'est par les différentes affinités de ces différentes substances, qu'il est attaquable par différens dissolvans; ce qui signifie que c'est par ces côtés que ces dissolvans les attaquent.

prunter cette définition. « On doit entendre par affinité, la tendance qu'ont les parties, ſoit conſtituantes, ſoit intégrantes des corps les uns vers les autres, & la force qui les fait adhérer enſemble lorſqu'elles ſont unies ».

« Les parties conſtituantes ſont, à proprement parler, les principes des corps : ce ſont des ſubſtances de nature différente, qui, par leur union & leur combinaiſon mutuelle, *conſtituent* réellement les corps mixtes, leſquels participent des propriétés de leurs parties conſtituantes. Par exemple, les parties conſtituantes du ſel commun ſont l'acide & l'alkali dont ce ſel eſt composé, & qu'on doit regarder comme ſes *principes*, du moins comme *principes prochains*. Cet acide & cet alkali étant ce qui conſtitue réellement le ſel marin, & les parties à la réunion deſquelles il doit ſon état & ſes propriétés, il eſt clair qu'on ne peut déſunir ou ſéparer les unes des autres ſes parties conſtituantes, ſans le détruire & le décompoſer; en ſorte qu'après cette ſéparation, ce ne ſera plus du ſel commun qui exiſtera, mais ſeulement l'acide & l'alkali de ce ſel, qui ſont des choſes bien différentes de ce même ſel, & l'une de l'autre ».

« Au contraire, les *parties intégrantes* des corps ne different entr'elles abſolument en rien, & ne different point non plus, quant à leur nature & à leurs principes, du corps même dans la maſſe duquel elles entrent. On doit donc entendre par parties intégrantes d'un corps, les plus petites molécules dans leſquelles ce corps puiſſe être réduit ſans être décompoſé. On conçoit, par exemple, qu'un ſel neutre, tel que le ſel commun dont on vient de parler, peut être diviſé en molécules de plus en plus petites, mais ſans qu'il

y ait désunion de l'acide d'avec l'alkali, qui le constituent sel neutre ; en sorte que ces molécules, quelque petites qu'elles soient, seront toujours du sel commun, & en auront toutes les propriétés essentielles. Si l'on suppose ensuite que ces molécules de sel soient parvenues au dernier dégré de ténuité, en sorte que chacune ne soit plus que l'assemblage d'un seul atôme d'acide & d'un seul atôme d'alkali, & qu'elles ne puissent plus être divisées davantage, sans qu'il y ait séparation de l'acide d'avec l'alkali, alors ces dernieres molécules qui ne peuvent plus être divisées sans être décomposées, sont celles que je nomme, dans mes Leçons de Chymie, *molécules primitives intégrantes* ».

« De même que l'on conçoit très-bien qu'un corps peut être ainsi réduit en ses molécules primitives intégrantes sans changer de nature, & sans éprouver d'autre altération qu'une simple division dans sa masse ; de même il est facile de sentir aussi que, si ces molécules primitives intégrantes, qui sont toutes homogènes & de même nature, & qu'on suppose séparées, viennent à s'unir & à se combiner les unes avec les autres, il ne résultera point de cette union un nouveau corps, un corps d'une nature différente, mais seulement une masse plus considérable du même corps ; c'est-à-dire, par exemple, que, si les molécules primitives intégrantes étoient du sel commun, leur réunion ne formera jamais que du sel commun, mais d'une masse d'autant plus grande, qu'il y aura eu un plus grand nombre de molécules primitives intégrantes de ce sel qui se seront réunies ensemble. Or, c'est l'union de ces parties homogènes & de même nature, de ces molécules primitives intégrantes ou aggré-

gatives, que les Chymiſtes modernes ont nommée *aggrégation ;* & ils ont nommé *aggrégats* ou *aggrégés*, les corps conſidérés comme étant le réſultat de leurs parties primitives intégrantes, par oppoſition aux noms de *mixtes* & de *compoſés*, qu'ils ont donnés aux corps conſidérés comme le réſultat de l'union de leurs parties conſtituantes, leſquelles ſont des ſubſtances hétérogenes & de nature différente ».

« Le nom de *parties intégrantes*, qui a été donné à celles dont l'union forme les aggrégés, leur convient très-bien, parce qu'effectivement cette union eſt une eſpece d'*addition* ou d'*intégration*, s'il eſt permis de ſe ſervir de ce terme, d'un certain nombre de parties de même eſpece, dont il réſulte une ſomme ou un tout (*t*) ».

« La ſeule définition de l'affinité fait connoître que ce n'eſt point là un de ces mots vides de ſens, qui ne préſentent aucune idée. La force avec laquelle les parties des corps tendent à s'unir les unes aux autres, & l'adhérence qu'elles ont entr'elles, ſont des effets très-ſenſibles & très-palpables, puiſque cette force ne peut être détruite que par une force toute auſſi réelle & plus conſidérable. Elle eſt d'ailleurs démontrée par une infinité d'expériences, comme, par exemple, par l'adhérence qu'ont enſemble deux corps appliqués l'un ſur l'autre par des ſurfaces très-polies ; la tendance qu'ont l'une vers l'autre deux gouttes d'eau, d'huile, de mercure, ou de quelqu'autre fluide, placées l'une auprès de l'autre, qui ſe confondent auſſi-tôt enſemble, & ſe réu-

(*t*) Macquer, Tom. I, pag. 50, *in*-4°.

niſſent

nissent en une seule masse ; la forme convexe ou sphérique qu'affectent les gouttes de différens fluides isolées, ou supportées par un corps avec lequel elles ne sont point disposées à s'unir : effets qui ont lieu même dans le vide, & qui démontrent l'affinité qu'ont entr'elles les parties intégrantes des corps, tant solides que fluides ».

« L'affinité des parties principes ou constituantes, est démontrée par le détail de tous les phénomenes de la Chymie (*v*) ».

On observe une grande multitude d'affinités, c'est-à-dire, une infinité de dégrés de puissance d'affinités ; car l'affinité doit être regardée comme une dans son principe, comme tenant à une cause unique, dont toutes les affinités particulieres que l'on peut observer, ne sont que des effets plus ou moins affoiblis par différentes circonstances. L'affinité considérée en elle-même, & comme la tendance des parties de la matiere l'une vers l'autre, tient essentiellement à une grande loi, à une loi primitive de la nature ; & cet effet est si général qu'il peut être regardé comme cause de toutes les combinaisons, & qu'il doit nécessairement jouer le plus grand rôle dans tous les phénomenes de ces combinaisons.

Quoique l'on soit forcé de distinguer infiniment de dégrés, &, s'il est permis de se servir de ce terme, infiniment de nuances de l'affinité qui est une en elle-même, on doit la diviser d'abord en deux especes.

(*v*) *Ibid.* Tom. I, pag. 39.

L'affinité ſimple & l'affinité compliquée.

« Je nomme *affinité ſimple*, dit M. Macquer, la diſpoſition qu'ont à s'unir & à adhérer enſemble les parties intégrantes & homogenes d'un même corps, ou les parties de deux corps différens, & par conſéquent hétérogenes ; ce qui la diviſe en deux eſpeces ».

« La premiere eſpece d'affinité ſimple ne produit que l'union *d'aggrégation*, c'eſt-à-dire, qu'il n'en réſulte toujours qu'un corps de même nature, mais d'une plus grande maſſe : on peut la nommer *affinité d'aggrégation;* comme, par exemple, lorſque pluſieurs molécules, ſéparées d'une même terre ou d'un même métal, s'uniſſent enſemble par la fuſion, pour ne plus former qu'une ſeule maſſe ».

« La ſeconde eſpece d'affinité ſimple produiſant l'union & l'adhérence des parties hétérogenes & de différente nature, il en réſulte un nouveau corps composé, qui a des propriétés différentes de celles des deux principes dont il eſt formé : celle-ci ſe nomme *affinité de compoſition*, parce qu'il en réſulte effectivement un nouveau corps composé. Si, par exemple, les molécules primitives intégrantes de l'acide vitriolique s'uniſſent avec celles du fer, il réſulte de cette union un nouveau corps, qui n'eſt ni de l'acide vitriolique, ni du fer, mais un composé des deux, qu'on nomme *vitriol martial* (*x*) ».



« On peut nommer *affinité compliquée*, continue M. Macquer, celle dans laquelle il y a plus de deux corps qui

(*x*) *Ibid.* Tom. I, pag. 40.

agiſſent l'un ſur l'autre ; & il réſulte de cette définition, que ces ſortes d'affinités ne peuvent être que du genre de celle que l'on a nommée *affinité de compoſition* ».

« On doit conſidérer d'abord l'affinité compliquée dans laquelle il ne s'agit que de trois principes. Voici ce que l'expérience indique au ſujet de cette ſorte d'affinité ».

« Lorſque deux principes ſont unis enſemble, s'il en ſurvient un troiſieme, on voit paroître des phénomenes de compoſition ou de décompoſition, qui different ſuivant les affinités qu'ont enſemble ces trois corps ».

« 1°. Quelquefois le troiſieme principe qui ſurvient s'unit avec les deux autres, & ils forment enſemble un compoſé qui a trois principes. Par exemple, ſi, dans une maſſe compoſée d'or & d'argent, on ajoûte du cuivre, ce troiſieme métal s'unit avec les deux autres ; & il en réſulte un corps compoſé qui a trois principes ; ſavoir, l'or, l'argent & le cuivre. Cela arrive ainſi, lorſque le troiſieme principe qui ſurvient a, avec les deux autres, une affinité égale ou preſque égale à celle qu'ils ont entr'eux ».

« 2°. La même choſe arrive auſſi quelquefois, quoique le troiſieme principe qui ſurvient n'ait aucune affinité avec un des deux principes qui étoient d'abord unis. Mais alors il paroît qu'il faut que ce principe ſurvenant ait, avec l'autre principe, une affinité égale à celle que ces deux principes ont enſemble ; & dans ce cas, celui des deux principes qui ſert comme de lien pour unir enſemble les deux qui n'auroient pas pu l'être ſans cela, s'appelle *intermede*. Ainſi on peut nommer cette affinité, *affinité d'intermede*. Par exemple, ſi l'on met dans l'eau le compoſé nommé *foie de ſoufre*,

qui a pour ſes deux principes le ſoufre & l'alkali fixe, il contracte une union avec l'eau ; il s'y diſſout ſans ſe décompoſer ; & il en réſulte un nouveau compoſé qui a trois principes ; ſavoir, le ſel alkali fixe & l'eau. L'eau & le ſoufre ſeul ne peuvent contracter enſemble aucune union ; mais comme le ſel alkali fixe a une aſſez grande affinité, tant avec l'eau qu'avec le ſoufre, il ſert dans cette occaſion d'intermede pour unir l'eau avec le ſoufre. Il faut remarquer que dans cette affinité d'intermede, l'affinité du principe qui ſert d'intermede s'affoiblit, parce qu'elle ſe partage entre deux corps, & que l'union qu'il contracte avec eux, eſt moins forte que s'il n'étoit uni qu'à l'un des deux ».

« 3°. Quelquefois un troiſieme principe qui ſe joint à un compoſé de deux principes, ne s'unit qu'avec un de ces deux principes, & oblige l'autre à ſe ſéparer entierement de celui avec lequel il s'étoit d'abord uni. Dans ce cas, il ſe fait une décompoſition totale du premier compoſé, & une nouvelle combinaiſon du principe reſtant avec le principe ſurvenant, d'où réſulte un nouveau compoſé. Cela arrive lorſque le principe ſurvenant n'a que très-peu ou même point d'affinité avec un des principes du compoſé, & qu'il en a avec l'autre une beaucoup ſupérieure à celle qu'ont enſemble ces deux premiers principes. Par exemple, lorſqu'on mêle de l'alkali dans une diſſolution de matiere métallique faite par un acide, l'alkali qui a beaucoup plus d'affinité avec l'acide qu'avec le métal, s'empare de cet acide, & l'oblige à quitter le métal qui ſe précipite ; parce que ce dernier, de ſon côté, a beaucoup moins d'affinité avec l'acide, que n'en a le ſel alkali avec ce même acide ».

« 4°. Il arrive quelquefois qu'un principe qui, en vertu de l'affinité dont on vient de parler, a été ſéparé d'avec un autre, fait quitter priſe à ſon tour à celui qui l'avoit ſéparé. Cette affinité que l'on nomme *réciproque* à cauſe de la réciprocité de ſes effets, a lieu lorſque les deux principes qui ſont ſéparés alternativement l'un par l'autre d'avec un troiſieme principe, ont avec ce principe une affinité preſque égale, & que leur ſéparation eſt procurée par des circonſtances particulieres de l'opération, & relatives à quelques-unes de leurs propriétés ».

« Tout ce qu'on vient de dire ſur les affinités de trois principes, doit s'appliquer à celles de quatre, en ayant égard aux changemens que peut apporter un quatrieme principe. Il eſt évident, par exemple, qu'au lieu d'une ſeule décompoſition & d'une ſeule compoſition nouvelle, qui peuvent réſulter des différens dégrés d'affinités de trois principes, les affinités de quatre principes formant deux nouveaux compoſés, pourront, par un échange mutuel, occaſionner deux décompoſitions & deux combinaiſons nouvelles. Cela arrive toutes les fois que la ſomme des affinités que chacun des principes des deux compoſés a avec les principes de l'autre, ſurpaſſe celle des affinités qu'ont entr'eux les principes qui forment les deux premiers compoſés. Cette ſorte d'affinité, où il ſe fait un double échange de principes, peut ſe nommer *affinité double*. Les exemples de ces ſortes d'affinités ſe rencontrent très-fréquemment dans les opérations & dans les mélanges chymiques : elles ſont d'autant plus eſſentielles à remarquer, qu'il ſeroit im-

possible d'expliquer sans elles plusieurs phénomenes singuliers de décomposition. Par exemple, il arrive très-souvent que deux principes, dont ni l'un ni l'autre ne pourroit opérer, tant qu'il seroit seul, la désunion des principes d'un composé, parce que leurs affinités séparées sont inférieures à celle qu'ont ensemble les principes du composé qu'il s'agit de séparer, deviennent cependant capables de procurer cette décomposition lorsqu'ils agissent concurremment : il suffit pour cela, comme nous l'avons dit, que la somme des affinités qu'ont avec les principes du corps à décomposer les deux principes décomposans, surpasse la somme des affinités qu'ont ensemble les principes de ce corps à décomposer, & celles qu'ils ont eux-mêmes ensemble.

« On ne suivra pas plus loin ces remarques sur les affinités, parce que celles des corps composés d'un plus grand nombre de principes, sont beaucoup moins fortes & moins sensibles dans les opérations de la Chymie : ce que l'on a dit suffit pour se former des idées justes sur la théorie de tous les phénomenes importans que présentent les expériences fondamentales, & pour conduire même à un grand nombre de découvertes qui restent à faire ».

« Tous les effets dont nous venons de parler, se montrent d'une maniere si nette & si frappante dans les opérations quelconques de la Chymie, qu'il est impossible qu'ils n'aient point été remarqués, ou au moins sentis, depuis long-tems, par ceux qui ont cultivé cette science avec quelque génie. On peut se convaincre, en lisant les Ouvrages de *Stalh*, d'*Henckel* & de plusieurs autres Chy-

miſtes qui ont travaillé dans le tems du renouvellement des ſciences, que ces hommes éclairés, non-ſeulement avoient obſervé cette diſpoſition plus ou moins grande que différentes ſubſtances ont à s'unir les unes avec les autres, mais qu'ils ont de plus tiré un grand avantage de ces obſervations pour ſe guider dans leurs travaux, & lier avec les faits connus avant eux, ceux que leurs expériences leur faiſoient découvrir. Mais perſonne, que je ſache, n'avoit eu, avant feu M. *Geoffroy*, le Médecin, l'idée de préſenter dans un tableau très-précis & très-court, les effets des principales combinaiſons & décompoſitions qui ſont & ſeront toujours le fonds & la bâſe de toute la Chymie. Il eſt le premier qui ait publié cette table, ſous le nom de *Table des Rapports*, ou *affinités chymiques*. Il n'étoit pas poſſible qu'un ſeul eſſai de cette nature fût porté du premier coup & par ſon inventeur à ſon point de perfection : la table de M. *Geoffroy* avoit deux défauts ; l'un d'être incomplette ; & l'autre, qui prouve que l'Auteur étoit un homme de génie, de préſenter quelques propoſitions qui ne ſont point entierement juſtes, à cauſe de leur trop grande généralité. On a reconnu ces défauts à meſure que la Chymie a fait des progrès ; & pluſieurs excellens Chymiſtes, tels que MM. *Rouelle*, *Gellert* & autres, ont augmenté & rectifié la table de M. *Geoffroy*, d'après les nouvelles découvertes ».

« Il eſt bien aiſé de ſentir les avantages qu'on peut tirer de ces ſortes de tables, puiſqu'elles ſont le précis le plus court de l'état actuel de nos connoiſſances en Chymie. Mais en même tems j'avoue que je crois qu'il eſt très-difficile de

leur donner toute la justesse qu'on peut désirer; & j'en suis si convaincu, que, connoissant mes forces, je me suis abstenu d'en faire, & que je m'en abstiendrai toujours. Cela ne m'empêche pourtant pas d'en sentir moi-meme toute l'utilité, de respecter les Savans estimables qui les ont inventées, ou qui les perfectionnent, de souhaiter qu'elles acquierent toute la justesse désirable, & d'être même très-persuadé qu'elles s'approcheront d'autant plus de la perfection, que la Chymie expérimentale fera elle-même plus de progrès; en sorte que si, par impossible, cette science, vraiment inépuisable, étoit jamais épuisée, les tables des combinaisons & des décompositions seroient nécessairement alors au plus haut point de perfection. Si donc ces sortes de tables n'ont point pour le présent, & sont destinées à n'avoir peut-être jamais toute la généralité & toute la justesse possible, la seule conséquence qu'un bon esprit en puisse tirer, c'est que la Chymie est encore à une distance immense de son point de perfection, & non pas que les tables des différens ordres d'affinités soient mal imaginées, inutiles, ou dangereuses; & je ne crois pas qu'aucun Chymiste, vraiment digne de ce nom, puisse penser autrement (*y*) ».

Ceci étant établi, on sent quel parti les Chymistes ont pu tirer de ces différens dégrés d'affinité; quelle qu'en soit la cause, recherche dont nous ne pouvons nous occuper ici, nous ne nous y livrerons que lorsque nous aurons traité de la nature des fluides: c'est alors qu'appliquant aux aggré-

(*y*) *Ibid.* Macquer, Tom. I, pag. 42, 43, 44 & 45.

gations,

gations, aux compoſitions, aux décompoſitions, aux cryſtalliſations la théorie que nous avons annoncée dans le premier Volume de notre Ouvrage, *Préface*, *pag. xcj*, nous eſpérons ramener tous ces phénomenes à des loix phyſiques & mécaniques dont la nature & les applications ſeront également claires. Ne pouvoir tout dire à la fois, être forcés de renvoyer à différentes époques des explications qu'il ſeroit ſi agréable de pouvoir toujours réunir, eſt un inconvénient inévitable dans des Ouvrages de la nature de celui-ci.

On ſent donc que voici un nouveau moyen de décompoſer les corps, c'eſt d'ajouter aux diſſolutions. Dans leſquelles différens principes ne ſe ſépareroient pas aſſez facilement, aſſez parfaitement les uns des autres, une ſubſtance qui ait une affinité bien décidée avec telle ou telle des autres ſubſtances que l'on ſoupçonne dans la diſſolution; alors celle-ci s'unit à la nouvelle ſubſtance, & abandonne celle avec laquelle elle étoit unie dans le mélange, qui devient alors moins compoſé, puiſque voici un des compoſans de retiré. On peut opérer ainſi ſucceſſivement ſur cette diſſolution de maniere à en retirer toutes les ſubſtances compoſantes.

Nous en avons dit aſſez pour que nos Lecteurs puiſſent nous ſuivre dans l'examen que nous allons faire de quelques opinions ſur le feu, & dans l'expoſition & l'analyſe deſquelles nous ſerons forcés d'employer quelques mots de Chymie. Nous n'avons eu pour objet ici que de donner une idée générale, mais très-ſommaire de cette ſcience, de ſes moyens, de ſon objet, afin que ceux qui ne la

connoiſſent point du tout fuſſent un peu moins étrangers à ce que nous allons être forcés d'emprunter d'elle. Nous ſuppléerons par des notes, lorſqu'il ſera néceſſaire, à ce qui ne ſera pas ſuffiſamment éclairci par ce que nous avons dit. Reprenons maintenant les analyſes des opinions des Phyſiciens ſur le feu.

M. BRISSON. L'Abbé Nollet, dont les Cours excitèrent la curioſité de tout Paris & des étrangers qui y arrivoient, & firent naître l'amour de la Phyſique, forma beaucoup de Diſciples. Deux entr'autres ont ſuivi la carriere ouverte par leur Maître & s'y ſont diſtingués. Le premier fut M. Briſſon (ʒ) qui a remplacé l'Abbé Nollet à l'Académie des Sciences, & qui continue de faire des Cours bien dignes d'être ſuivis par ceux qui déſirent d'acquérir des connoiſſances en Phyſique. Ce Phyſicien n'a point donné de Traité général de Phyſique, ni de Traité particulier ſur le Feu. Nous n'avons pas ſuivi ſon Cours; nous ne pouvons donc ſaiſir ſon opinion que dans ſon Dictionnaire de Phyſique; Ouvrage infiniment eſtimable, & qui nous paroît avoir un grand mérite, relativement à notre objet. C'eſt dans un Dictionnaire que l'on réduit ſes principes à la plus grande préciſion, à la plus grande clarté; c'eſt la concluſion de ſes idées, le réſultat de ſon opinion que l'on enregiſtre, pour ainſi dire, dans un pareil Ouvrage : or, voici comment il s'explique à l'article feu.

« Feu, matiere très-ſubtile, qui, par ſon action, produit du moins la chaleur & ſoutient l'embrâſement ».

(ʒ) Le ſecond eſt M. Sigaud de la Fond dont nous parlerons bientôt.

« Le plus grand nombre des Phyſiciens regardent le *feu* comme une matiere ſimple, inaltérable & deſtinée à produire la lumiere & l'embrâſement. D'autres prétendent que ſon eſſence conſiſte dans le mouvement ſeul des parties du corps qui s'embrâſe ; il eſt vrai qu'ils attribuent ce mouvement à l'éther & à la matiere ſubtile : dans ce cas là, on pourroit dire que l'éther ou la matiere ſubtile eſt vraiment la matiere du feu, celle qui produit la chaleur & l'embrâſement des corps ».

« En effet, le *feu* dans ſon principe doit être autre choſe qu'un mouvement imprimé aux parties des corps qui brûlent ; car tout mouvement ſe ralentit & ceſſe d'être ſenſible, en ſe diſtribuant à une plus grande quantité de matiere : au contraire, le feu ſe communique avec accroiſſement : une étincelle peut devenir une incendie. Il faut donc qu'il y ait une cauſe qui, non-ſeulement entretienne la premiere inflammation, mais qui facilite ſes progrès. Cette cauſe ne peut être qu'une matiere ; car elle agit immédiatement ſur les corps : & il n'y a que la matiere qui puiſſe agir ſur les corps ».

« Le feu, ajoûte ce Phyſicien, eſt préſent par-tout ; tous les corps en ſont imbibés ; il eſt dans la terre que nous habitons, dans l'air que nous reſpirons, dans les alimens qui nous nourriſſent, dans nous-mêmes ; & quoiqu'il ſoit capable de tout détruire, de tout conſumer, comme ſon action n'eſt jamais d'elle-même aſſez forte pour cauſer l'embrâſement, bien loin de nous nuire, c'eſt par lui que nous vivons. Il fait partie du fluide que nous reſpirons ; & il eſt

probablement la ſeule portion de ce fluide qui ſerve à entrenir la vie ».

Voilà bien aſſurément l'admiſſion de notre fluide univerſel qui remplit tout l'eſpace, qui pénetre tous les corps, qui ſeul eſt le principe de tous leurs mouvemens, qui ſeul eſt le principe de toutes leurs actions, de toutes les modifications des corps organiſés, végétaux & animaux. Or, on ſait aſſez que c'eſt de la conſidération de la nature & des effets de ce fluide univerſel que nous eſpérons déduire d'une maniere auſſi claire qu'elle ſera évidente, les explications de tous les phénomenes.

« Enfin, ajoûte encore notre Phyſicien, il eſt plus que probable (& c'eſt encore une opinion généralement reçue) que le feu & la lumiere ſont le même fluide; car le feu qui brûle les corps nous éclaire : & la lumiere qui nous éclaire brûle les corps. On ne peut certainement pas nier qu'an foyer d'un miroir ardent, il y ait un véritable feu; & nous ne ſommes pas fondés à ſuppoſer qu'il y en ait de deux eſpeces ».

Ce n'eſt pas aſſez qu'il ait été juſqu'à préſent *plus que probable que le feu & la lumiere ſoient le même fluide*, il faut que cette aſſertion ſoit élevée au-deſſus de tout doute; & nous eſpérons démontrer avec la plus grande clarté cette vérité, qui ſeule opérera une grande révolution dans la Phyſique générale & particuliere, & ſur-tout dans la Chymie, qui, quoiqu'elle affecte de ſe regarder comme ſœur de la Phyſique, n'eſt cependant que ſa fille. Des probabilités ont ſouvent égaré les Phyſiciens & les Chymiſtes : il eſt tems qu'ils élevent ſur des fondemens aſſurés; qu'ils

dirigent, ſelon des principes ſûrs, l'édifice de la ſcience phyſique.

M. Briſſon paroît regarder comme généralement admiſe, l'opinion que le feu & la lumiere ſont le même fluide; cependant nous avons vu dans l'expoſition des opinions que nous avons rapportées juſqu'à préſent combien cette idée étoit encore vague, incertaine, incomplette; & les Phyſiciens que nous avons encore à amener ſur la ſcene, nous prouveront combien cette vérité a beſoin d'être non-ſeulement développée & appliquée aux phénomenes, ce qui n'a pas été tenté; mais même combien elle a beſoin d'être plus ſolidement établie. En effet, ſi, après avoir lu dans M. Briſſon lui-même ce que nous avons rapporté ſur le feu, on lit l'article *éther*, l'eſprit s'égare au milieu d'une multitude d'idées vagues & incohérentes. L'article lumiere ne préſente pas moins de difficulté : on y voit que *l'attraction des particules de la lumiere par les autres corps, eſt une vérité que des expériences innombrables ont rendue évidente.* Or, cette idée dont nous avons prouvé la fauſſeté dans notre théorie de la lumiere, eſt impoſſible à concilier avec l'idée du feu, telle que M. Briſſon lui-même vient de la faire preſſentir, & telle qu'une ſaine théorie doit la préſenter. Enfin cet article eſt terminé ainſi :

« On obſerve que la lumiere eſt capable d'embrâſer les corps; propriété qui appartient au *feu* : on obſerve auſſi que le feu eſt capable d'éclairer; propriété qui appartient à la lumiere. Il eſt donc raiſonnable de penſer qu'un ſeul & même fluide produit ces deux effets. La matiere de la lumiere eſt

la même que celle du feu, mais différemment modifiée ; & c'eſt en effet l'opinion de preſque tous les Phyſiciens ».

Il eſt difficile de concevoir en quoi conſiſte cette différence de modification dont parle l'Auteur ; quelle eſt la modification qui produit la ſimple lumiere ; quelle eſt celle qui produit la ſimple chaleur ; enfin quelle eſt celle qui produit la lumiere & la chaleur. Ce n'eſt que des principes que nous préſentons, que nous développons & que nous appliquerons dans ce Volume,que peut ſortir l'explication claire & parfaitement ſatisfaiſante de tous ces grands phénomenes, cauſes actives & déterminantes de toutes les modifications des corps.

Le ſecond des Diſciples de l'Abbé Nollet, dont nous avons annoncé que nous expoſerions les principes, eſt M. Sigaud de la Fond. Ce Phyſicien, ainſi que celui que nous avons cité, a continué long-tems les Cours faits par ſon Maître (a) ; & l'un & l'autre ont infiniment contribué à étendre le goût des connoiſſances phyſiques. C'eſt par eux que ces connoiſſances ſont ſorties de la pouſſiere des Ecoles & ſe ſont répandues dans les ordres les plus élevés de la Société ; qu'elles ont ceſſé d'être étrangeres à ce que l'on appelle communément & à plus d'un titre, la bonne Compagnie. La multiplicité de ces Cours, le nombre des Diſciples qui s'y raſſemblent, & ſur-tout celui des femmes

(a) M. Roulland, ſon neveu, l'a remplacé : ce Phyſicien paroît digne de ſuccéder à ſon Maître.

qui sacrifient à s'instruire des momens consacrés autrefois au désœuvrement, prouvent assez le goût général de la Physique.

M. Sigaud de la Fond adopte, ainsi que l'Abbé Nollet, l'identité de la matiere de la lumiere & de celle du feu: mais il paroît confondre, ainsi que son Maître, la substance du feu considérée comme principe de chaleur avec celle de l'inflammation: voici comment il s'explique (*b*): M. SIGAUD DE LA FOND.

I. « On doit considérer le feu sous deux rapports généraux, ou comme principe constituant des mixtes, ou comme pur, libre, dégagé de tout état de combinaison. Sous le premier de ces deux rapports, c'est le principe inflammable, c'est cet être surprenant par l'universalité de ses effets, que les Chymistes désignent sous le nom de *phlogistique;* considéré sous le second rapport, c'est le feu proprement dit qui se présente à nos recherches sous un nombre prodigieux de modifications différentes: de-là cette diversité de rapports sous lesquels les Physiciens considerent le même être. Unique dans son essence, il ne differe que par la maniere selon laquelle il est uni aux substances dans lesquelles on le considere, & par la variété des effets qu'il y produit: c'est essentiellement le même être dont le Physicien développe les propriétés, lorsqu'il traite de la lumiere qui nous éclaire, de la chaleur qui nous échauffe & qui concourt à la production

(*b*) Je désigne par des chiffres les différens passages que je transcris pour y rapporter d'une maniere plus claire les observations que je me propose de faire.

de presque tous les phénomenes de la nature, de l'embrâsement qui décompose & qui détruit les corps, &c. &c. (*c*) ».

Dans ses élémens de Physique, Ouvrage postérieur à celui que nous venons de citer, l'Auteur soutient la même opinion. Il s'exprime ainsi :

II. « Sous le premier de ces deux rapports, le feu n'est autre chose que *la terre inflammable de Beccher*, que nous désignons plus particulierement sous le nom de *principe inflammable*, de *phlogistique*. Considéré sous le second rapport, c'est le feu proprement dit (*d*) ».

Il passe ensuite à l'examen *du feu considéré dans l'état de combinaison ou de phlogistique*.

III. « *On convient unanimement*, dit-il, que le phlogistique n'est autre chose que le feu pur & élémentaire combiné, & devenu par sa combinaison un des principes le plus abondant des substances que nous regardons comme combustibles. Mais de quelle maniere est-il combiné ? L'est-il immédiatement ou par un intermède qui le rende propre à contracter cette union ? C'est une question sur laquelle les sentimens sont encore partagés. Dans la premiere disposition, le phlogistique sera un des premiers principes des

(*c*) Description & usage d'un Cabinet de Physique, 2 vol. *in*-8°. Paris, 1775, Tom. II, pag. 174.

(*d*) Elémens de Physique, 4 vol. *in*-8°. Paris, 1777, Tom. IV, page premiere.

mixtes ; dans la seconde, il n'en sera qu'un des principes secondaires (*e*) ».

« IV. De quelque maniere que la combinaison ait lieu, il sera également vrai de dire qu'intimement uni aux substances qui le recelent, il y demeure comme emprisonné par les molécules de matiere environnante, & que sa qualité destructive, cette faculté d'embrâser, de décomposer, de détruire & de consumer, qu'il exerce si puissamment au moment où il se met en liberté, ou qu'il se convertit en feu actuel, se trouve comme enchaînée & suspendue par l'acte seul de sa combinaison (*f*) ».

M. de la Fond ne distingue donc *le principe inflammable, le phlogistique*, *d'avec le feu pur*, qu'en considérant le feu sous deux rapports généraux, ou comme principe constituant des mixtes, ou comme pur, libre, dégagé de tout état de combinaison. Considéré sous le premier de ces rapports, c'est le principe inflammable ; sous le second, c'est le feu proprement dit : mais ces deux états ne sont, selon lui, que deux modifications différentes d'un être unique dans son essence. C'est essentiellement le même être, dit-il, dont le Physicien développe les propriétés, lorsqu'il traite de la lumiere qui nous éclaire, de la chaleur qui nous échauffe, de l'embrâsement, &c. &c. (*g*).

Cette confusion de feu avec le principe inflammable,

(*e*) *Ibid.* Pag. 3.

(*f*) *Ibid.* Pag. 4.

(*g*) *Ibid.* Page premiere.

nous paroît être un des grands défauts de la théorie de ce Physicien. Il est bien difficile d'attribuer les effets de l'ignition, de l'inflammation, de l'embrâsement au même principe qui produit la chaleur ou la raréfraction. Nos Lecteurs familiarisés maintenant avec ces phénomenes, ont sûrement très-présens à l'esprit les caracteres par lesquels on les distingue.

Si la matiere de la lumiere est en même tems la matiere du feu dans l'état de flamme, il faut concevoir cette matiere, ou comme étant propre par elle-même à recevoir cette modification, à passer à cet état, enfin comme inflammable par elle-même, ou ne la concevoir comme pouvant devenir flamme que par son union avec une autre substance.

Dans le premier cas, comment cette substance de la lumiere étant répandue par-tout, remplissant tout l'espace, ne s'enflamme-t-elle pas dans tout l'espace ? ou plutôt comment ne s'est-elle pas enflammée lorsque le premier feu a été allumé, comme tout principe inflammable & libre s'enflamme lorsqu'il entre en contact avec de la flamme actuelle ?

Il paroît au contraire évidemment démontré que la substance de la lumiere ne peut jamais s'enflammer par elle-même ; que jamais cette substance ne passe à l'état de flamme. Concentrée au foyer du miroir ardent le plus puissant, jamais elle n'a produit de flamme. Enfin, nous le répétons, si cette substance pouvoit s'enflammer, il n'y auroit point de raison pour que l'Univers ne fût pas dans un état d'incendie général.

Il faut donc néceſſairement conſidérer la ſubſtance de la lumiere comme ne pouvant s'enflammer par elle-même. L'inflammation n'eſt donc point une modification qui appartienne à la lumiere, comme lumiere, dont cette ſubſtance ſoit ſuſceptible, puiſque jamais elle ne la reçoit en elle-même & par elle-même, lorſqu'elle eſt pure & ſans mélange.

Mais le principe inflammable eſt-il une combinaiſon de la ſubſtance de la lumiere avec un autre principe? La flamme eſt-elle le produit de l'union de deux principes? Je crois que l'on ne pourroit s'exprimer ainſi que très-incorrectement. Nous prions nos Lecteurs d'accorder toute leur attention à ce que nous allons dire de la flamme. La véritable théorie de ce phénomene, ſi peu connue juſqu'à préſent, répandra la plus grande clarté ſur la Phyſique du feu, & portera nos principes au plus haut dégré d'évidence. Nous nous étendrons donc ſur cet article aſſez pour ne laiſſer, au moins à ce que nous eſpérons, rien à déſirer à nos Lecteurs.

Conſidérons très-attentivement ce phénomene que nous appellons *flamme*.

De la flamme.

On appelle *flamme* un fluide ſubtil, lumineux & éminemment actif, qui paroît s'échapper des corps embrâſés & appelés *combuſtibles*, & qui s'éleve plus ou moins au-deſſus de leur ſurface.

Arrêtons-nous à ce mot *combuſtible;* expliquons bien clairement ce que c'eſt que la *combuſtion;* déterminons très-préciſément à quels principes les corps doivent cette propriété que nous appelons *combuſtibilité*.

C'eſt M. Sigaud de la Fond dont nous examinons la théorie ; & ce n'eſt pas trahir la cauſe de la Phyſique moderne que la conſidérer dans les Ouvrages de ce Phyſicien. Mais nous en rapprocherons ce qu'ont dit ſur la même matiere MM. Briſſon & Macquer, ſi juſtement célèbres ; l'un dans les Annales de la Phyſique moderne ; l'autre dans celles de la Chymie moderne. Nous rapporterons tout ce que nous allons dire ici aux autres Auteurs dont il nous reſte à parler ; enfin nous préſenterons dans l'expoſition de notre théorie du feu, les déductions & les applications de tout ce que nous allons obſerver.

« I. La combuſtion, dit M. Sigaud de la Fond (*h*), eſt un effet de l'action du feu convenablement appliqué aux ſubſtances combuſtibles, pour en dégager le principe inflammable ou le phlogiſtique. Pour entendre comme il faut la théorie de la combuſtion, nous conſidérerons que le *principe inflammable* eſt plus ou moins abondant dans les mixtes, & qu'il y eſt différemment & plus ou moins fortement combiné ».

« II. Or, lorſque ce principe eſt très-abondant & qu'il ſe trouve combiné dans *un état huileux*, tel qu'il ſe rencontre dans les bois, dans certains végétaux ſecs, dans les réſines, les graines, les huiles, &c. &c., *il s'en dégage bruſquement abondamment, & le corps brûle avec une flamme brillante accompagnée de fumée & de ſuie* ».

« III. Si le phlogiſtique eſt encore abondant dans un

(*h*) Dictionnaire de Phyſique, art. *combuſtion.*

corps, s'il eſt peu intimement uni, *& non dans un état huileux, ce corps eſt encore très combuſtible. Il brûle avec flamme; mais celle-ci eſt plus légere, moins brillante, & n'eſt point accompagnée de fumée ni de ſuie.* Telle eſt la flamme de l'eſprit-de-vin, du ſoufre, du phoſphore, des charbons & de quelques matieres métalliques ».

« IV. Mais ſi le principe inflammable eſt en petite quantité dans un corps, dans un état non huileux, fortement uni aux principes non combuſtibles, ce corps ne brûle que difficilement; il brûle ſans flamme ſenſible & ſeulement en rougiſſant; tels ſont les métaux imparfaits, les cendres des végétaux épuiſés de phlogiſtique, le noir de fumée & pluſieurs corps de même eſpece ».

« V. Dans quelqu'état que ſoit le phlogiſtique dans les corps qu'on ſoumet à l'action du feu, leur combuſtion dépend du contact de l'air libre; & cette combuſtion ſe fait d'autant plus promptement que ce contact eſt plus multiplié. De-là voit-on que les ſubſtances les plus combuſtibles, telles que les huiles éthérées, l'eſprit-de-vin & autres liqueurs de cette eſpece, ne brûlent qu'à leur ſurface, parce qu'il n'y a que cette partie qui ſoit expoſée au contact de l'air. De-là on voit que *l'air inflammable, celui de tous les corps qui eſt le plus combuſtible,* ne brûle que lentement & à ſa ſurface, lorſqu'il eſt renfermé dans une bouteille, dont le goulot eſt fort étroit, parce qu'il ne ſe trouve que cette ſurface également expoſée au contact de l'air extérieur : mais ſi on le retient dans un vaiſſeau d'une plus vaſte ouverture, & qui augmente l'étendue de ſon contact avec ce fluide, il brûle bien plus rapidement, & il brûle avec la plus grande rapidité,

& même avec détonation, lorſque, mélangé avec quantité ſuffiſante d'air pur, toutes ſes parties ſont comme environnées de ce fluide ».

« VI. De-là voit-on que dans la pratique, lorſqu'il s'agit de favoriſer, de hâter, d'augmenter la combuſtion d'un corps combuſtible, on augmente le contact de l'air en le dirigeant plus abondamment par le moyen d'un ſoufflet, ou par tout autre moyen quelconque, ſur le corps qu'on fait brûler ».

« VII. On remarque enfin que la flamme des corps combuſtibles s'éteint avant que le *principe inflammable ſoit tout à fait conſumé.* Cet effet a lieu lorſque le peu de phlogiſtique qui y reſte s'y trouve comme fixé dans un état charbonneux. Dans ce cas, ces corps peuvent encore continuer à brûler, & ils brûlent ſans flamme à la maniere des charbons ».

Nous adoptons toute la théorie de la combuſtibilité que M. de la Fond nous préſente ici : mais il eſt évident que cette théorie ſuppoſe le principe inflammable & ne le fait pas connoître. C'eſt par l'intermede de ce principe *dans l'état huileux* que les corps brûlent ; brûler n'eſt, à proprement parler, que l'état des corps *dont le phlogiſtique ſe dégage bruſquement, abondamment. Alors le corps brûle avec une flamme brillante accompagnée de fumée & de ſuie* : ci-deſſus art. II.

Nous differerons un moment nos obſervations ſur l'art. III dans lequel M. de la Fond parle de la maniere dont brûlent l'eſprit-de-vin, le ſoufre, les phoſphores, les charbons &

quelques matieres métalliques ; ſubſtances dans leſquelles ce Phyſicien paroît ſuppoſer que le principe inflammable *n'eſt pas dans l'état huileux.*

Il établit dans l'art. IV que, lorſque le principe inflammable eſt en petite quantité dans un corps, *dans un état non huileux & fortement uni aux principes non inflammables,* ce corps ne brûle que difficilement.

Sur cette propoſition, il nous ſuffira d'obſerver qu'il eſt parfaitement inutile que ce principe ſoit alors conſidéré *dans un état non huileux ;* qu'il ſuffit, pour le ſens de cette propoſition, de le conſidérer, ainſi que le fait M. de la Fond, comme étant en petite quantité & fortement uni aux principes non inflammables, c'eſt-à-dire, intimement combiné avec ces principes, embarraſſé, incarcéré dans ces combinaiſons de maniere à s'en dégager & à s'en échapper difficilement, & ne s'en dégageant que lentement & en petite quantité ; car nous avons vu, art. II, *que les corps ne brûlent que lorſque le phlogiſtique,* ce qui eſt ici la même choſe que le principe inflammable, *ſe dégage bruſquement & abondamment.*

Notre Phyſicien établit dans l'art. V & l'art. VI une vérité inattaquable, c'eſt que toute combuſtion dépend du contact de l'air libre ; ce fluide eſt en effet néceſſaire à la production & à l'entretien de la flamme, comme nous le verrons bientôt.

Enfin il nous dit, art. VII, *que la flamme s'éteint*, c'eſt-à-dire, que la flamme ceſſe de ſe produire, ou au moins de

paroître, *avant que le principe inflammable ſoit tout à fait conſumé.* Il eſt en effet évident, d'après l'art. II, que, lorſque ce principe ne s'échappe plus des corps bruſquement & abondamment, il ne doit plus y avoir de flamme de produite, ou que du moins cette flamme pût être ſi foible, avoir ſi peu de volume, ſi peu d'intenſité que nous ne puiſſions pas l'appercevoir, alors elle peut exiſter encore, mais ceſſer de paroître, comme nous venons de le dire. Nous pouvons obſerver à volonté qu'une flamme, c'eſt-à-dire, la lumiere que répand la flamme, & par laquelle ſeule elle peut être viſible, peut être imperceptible au grand jour, & très-viſible dans les ténèbres, ou par des yeux autrement diſpoſés que les nôtres aux perceptions de la lumiere, tels que ſont ceux des chats, des rats, des oiſeaux nocturnes, &c. Il peut dónc y avoir beaucoup de flammes imperceptibles pour nous, comme il y a pour eux encore de la lumiere, lorſqu'il n'en exiſte plus pour nous.

Mais ce qui nous reſte à découvrir, c'eſt la nature de *ce principe inflammable.* Revenons à ce que nous venons de tranſcrire des élémens de Phyſique de notre Auteur.

« On convient aſſez unanimement que le phlogiſtique n'eſt autre choſe que le feu pur & élémentaire combiné, & devenu par ſa combinaiſon un des principes les plus abondans des ſubſtances que nous regardons comme combuſtibles. Mais de quelle maniere eſt-il combiné? L'eſt-il immédiatement ou par un intermede qui le rende propre à contracter cette union? C'eſt une queſtion ſur laquelle les ſentimens ſont encore partagés. Dans la premiere ſuppo-

ſition,

ſition, le phlogiſtique ſera un des premiers principes des mixtes; dans la ſeconde, il n'en ſera qu'un des principes ſecondaires ».

Nous avons prouvé dans nos premieres obſervations ſur cet article combien il eſt impoſſible d'attribuer les effets de l'ignition, de l'inflammation, de l'embrâſement au même principe qui produit la chaleur ou la raréfaction. Nous avons prouvé que la matiere de la lumiere n'eſt point inflammable par elle-même; que jamais la ſubſtance de la lumiere ne peut s'enflammer.

La lumiere qui nous éclaire & la chaleur qui nous échauffe peuvent bien effectivement être deux effets de la même ſubſtance; je crois même que cela eſt démontré. Cette ſubſtance de la lumiere qui remplit tout l'eſpace, qui pénetre tous les corps, exerce ſur certains organes des animaux des ſenſations que l'on appelle *lumiere;* ces ſenſations ſont produites ſur ces organes par des vibrations dans leſquelles on ſait que conſiſte l'état de lumiere; ces mêmes vibrations, produites ſur des organes différens, produiſent d'autres ſenſations. Il eſt de toute certitude que tout dans la Nature ſe fait par vibration, & que nos ſenſations ne ſont que le produit de ces vibrations ſur le fluide élaſtique qui réſide dans nos nerfs. Ces vibrations de la ſubſtance élaſtique de la lumiere ſur nos organes, autres que ceux de la viſion, operent ſur eux un effet que nous appelons *chaleur*, & qui n'eſt, ainſi que nous l'avons prouvé, que la raréfaction, l'état de diviſion des parties du corps; ces mêmes vibrations produiſent donc les mêmes effets ſur tous les corps,

organiques ou non, puiſque ſur tous & dans tous elles excitent des vibrations du fluide analogue diſſéminé. On conçoit donc très-clairement comment la même ſubſtance éclaire & échauffe. Mais il eſt impoſſible de concevoir comment cette meme ſubſtance brûle, c'eſt-à-dire, comment elle acquiert les apparences de la flamme.

Admettons-la unie à d'autres principes, de quelque maniere que l'on juge à propos de le prétendre, on pourra bien alors ſuppoſer qu'elle s'en dégage; mais en ſe dégageant, elle reprend ſes propriétés, & n'en acquiert point d'autres; elle redevient en ſortant des corps ce qu'elle étoit avant d'y être unie, ce qu'elle eſt dans l'atmoſphere, dans tout l'eſpace. Le phénomene de la flamme, au contraire, manifeſte un autre fluide, un fluide moins ſubtil qui s'échappe des corps qui brûlent; or ce ne ſeroit que très-improprement que l'on pourroit dire que la lumiere s'échappe. Tout eſt plein de la ſubſtance de la lumiere; elle ne s'échappe donc de nulle part. La ſubſtance de la lumiere ne voyage point, ne parcourt point l'eſpace; elle agit ſans ſe déplacer. Ses vibrations s'étendent dans cet eſpace, & y produiſent la lumiere & la chaleur; mais ce ſont ces ſeules vibrations qui ſe propagent, & non pas les molécules vibrantes qui ſe tranſportent d'un lieu à un autre. C'eſt ainſi que les vibrations de l'air propagent les ſons, ſans que les molécules de l'air ſoient tranſportées.

Le fluide de la flamme differe donc de celui de la lumiere. Il eſt important d'obſerver ici que dans la flamme, il faut diſtinguer ſon fluide propre, ce fluide qui entoure le corps em-

brâſé ; par exemple, le lumignon d'une chandelle d'avec la lumiere que produit ce même fluide. Ceci exige beaucoup d'attention.

Le lumignon embrâſé produit une lumiere qui s'étend dans une très-grande ſphere ; par exemple, il pourroit éclairer une ſphere de deux lieues de diametre. Cette quantité de lumiere, cette maſſe de lumiere, ſi on peut ſe ſervir de ce terme pour exprimer la multitude des vibrations produites dans cet eſpace ; cette quantité de lumiere, dis-je, n'eſt point une ſubſtance ſortie de ce lumignon : mais ce qui en ſort, *ce qui s'en échappe bruſquement*, *rapidement & abondamment*, produit cette lumiere, ou plutôt les vibrations de la ſubſtance lumineuſe, comme nous allons le dire. Or c'eſt la nature de ce qui s'échappe, de ce qui produit ces vibrations qu'il s'agit de déterminer. Si nous examinons attentivement ce lumignon, nous le voyons dans un état de bouillonnement. Un fluide aſſez épais, ſi nous le comparons à celui de la lumiere, l'environne & s'échappe avec rapidité.

Ce fluide n'eſt entretenu que par la matiere graſſe de la chandelle qui ſe conſomme. Nulle autre matiere qu'une ſubſtance graſſe ne peut l'entretenir. La matiere graſſe eſt donc abſolument néceſſaire à la production de la flamme. C'eſt donc à cette ſubſtance & non au fluide univerſel qu'il faut rapporter le phénomene de l'inflammation ; car le fluide univerſel eſt par-tout ; il ne ſe conſomme point, & la flamme s'éteint lorſque la matiere graſſe s'épuiſe. Je dis qu'elle s'épuiſe ; mais cela ſignifie ſeulement qu'elle s'échappe du corps qui la contenoit ; car elle ne ſe détruit pas ; elle ſe retrouve dans les dépôts que forme la fumée, c'eſt-à-dire, dans la

réunion des principes qu'a fourni la flamme, & elle y conserve sa propriété d'être inflammable ; propriété qu'elle ne perd jamais, parce qu'elle tient essentiellement à sa nature. Cette matiere grasse s'échappe donc des corps enflammés, & peut passer de ceux-ci dans d'autres ; ce qui ne peut être dit du fluide universel qui existe dans tous les corps en aussi grande quantité que leur constitution actuelle peut en contenir.

Mais cette matiere grasse peut-elle être considerée comme n'étant que la substance de la lumiere combinée & portée à *l'état huileux*. Réfléchissons sur cette supposition.

Il y a deux manieres de concevoir la combinaison de la substance de la lumiere.

En Chymie, science à la langue de laquelle appartient le mot *combinaison*, on appelle ainsi l'union de deux corps de différente nature qui se joignent ensemble ; union de laquelle il résulte un nouveau composé. La combinaison exige donc une adhérence mutuelle entre les corps qui se combinent. Si cette adhérence manquoit, il n'y auroit que ce qu'on appelle *mixtion*, c'est-à-dire, un simple mélange, de maniere que chaque corps, chaque principe ne contractant aucune union avec aucun autre, resteroit dans sa nature : c'est ainsi que de l'huile mêlée avec de l'eau, forme un mélange, mais non pas une combinaison. Il n'en est pas de même d'une liqueur acide versée sur une liqueur alkaline ; les deux liqueurs perdent leur nature, & il s'en forme une troisieme qui tient des propriétés des deux, ou plutôt qui n'a plus les propriétés qu'avoit l'une ou l'autre.

Si nous considérons la lumiere sous le premier point de

vue, nous aurons l'explication de tous les phénomenes de la chaleur obſcure. Ici la ſubſtance de la lumiere n'eſt point combinée; elle n'agit qu'avec ſes propriétés eſſentielles; elle n'eſt qu'élaſtique, & ce n'eſt que par ſon élaſticité qu'elle étend le volume des corps. Lorſque ſon action eſt portée juſqu'à opérer la deſtruction des corps, elle eſt dégagée d'entre les débris de ces tiſſus briſés; mais elle reſte dans ſa nature propre & eſſentielle; & ici point de flamme.

Si nous prenons le mot *combinaiſon* dans la ſeconde acception, qui eſt ſa véritable ſignification, nous concevrons que la ſubſtance de la lumiere contracte dans les corps, qu'elle rend ainſi combuſtibles ou inflammables, une union, une adhérence avec quelque autre principe, & que ce n'eſt que de cette union, de cette adhérence que peut naître le phénomene de la flamme. Ce ne ſeroit que d'après cette hypothèſe que l'on pourroit dire, avec M. de la Fond, que la ſubſtance du feu paſſe par une combinaiſon à l'état de principe huileux. La propriété de briller avec flamme ſeroit donc le produit de cette combinaiſon.

Mais quels ſont les principes néceſſaires à cette combinaiſon? M. de la Fond ne les indique pas; il ne parle que du feu pur qui paſſe à l'état qu'il lui plaît d'appeler *état huileux*. Répétons ce qu'a dit M. de la Fond ſur cette queſtion.

« On convient aſſez unanimement que le phlogiſtique n'eſt autre choſe que le feu pur & élémentaire combiné, & devenu par ſa combinaiſon un des principes les plus abondans des ſubſtances que nous regardons comme combuſtibles : mais de quelle maniere eſt-il combiné? L'eſt-il immédiatement ou par un intermede qui le rende propre à

contracter cette union ? C'eſt une queſtion ſur laquelle les ſentimens ſont encore partagés. Dans la premiere ſuppoſition, le phlogiſtique ſera un des premiers principes des mixtes ; dans la ſeconde, il n'en ſera qu'un des principes ſecondaires ».

Analyſons ce paragraphe : voyons ſi la queſtion y eſt bien poſée ; ſi elle ne peut pas être réduite à un énoncé plus ſimple, & qui en rende la ſolution plus facile.

Il paroît d'abord que la queſtion de M. de la Fond peut, ſans que ſon ſens ſoit changé, être réduite ainſi : *Le phlogiſtique* (& n'oublions jamais que ce mot eſt ici ſynonyme de principe inflammable) ; *le phlogiſtique n'eſt autre choſe que le feu pur & élémentaire combiné, & devenu par ſa combinaiſon un des principes des corps combuſtibles ;* ce qui me paroît ſignifier la même choſe que cette autre phrâſe, que je puis par conſéquent mettre à la place de la premiere : *le principe inflammable n'eſt autre choſe que la matiere de la lumiere combinée, & devenue par ſa combinaiſon un des principes des corps combuſtibles : mais le feu pur & élémentaire*, ou en d'autres termes, *la ſubſtance de la lumiere eſt-elle combinée immédiatement ou par un intermede qui la rende propre à contracter cette union ?*

Voilà déjà la queſtion un peu plus réduite ; voyons ſi elle eſt claire & préciſe, ou obſcure & vague. La Phyſique exige éminemment & la plus grande préciſion & la plus grande clarté. Rappelons-nous ce que nous venons de dire ſur le mot *combinaiſon*. Toute combinaiſon differe du ſimple mélange, en ce que dans la combinaiſon il y a une adhérence mutuelle entre les principes combinés.

Nous avons vu que la ſubſtance de la lumiere étoit dans l'état de ſimple mélange dans les corps incombuſtibles, puiſqu'elle ne peut y produire de flamme. Le feu pur & élémentaire n'eſt donc point là le phlogiſtique; il n'y eſt donc pas combiné dans l'état huileux, comme le dit le même Phyſicien : or, dans ces corps, il y a air, eau, terre; il paroît donc que la ſubſtance de la lumiere ne peut pas ſe combiner avec ces trois élémens, de maniere à former du phlogiſtique, ou du principe inflammable, ou que du moins, pour qu'elle puiſſe ſe combiner avec eux, il lui faut un intermede. La ſubſtance de la lumiere, l'air, l'eau, la terre ne peuvent donc produire du principe inflammable : or nous ne connoiſſons de ſubſtances élémentaires que celles-ci; il faut donc bien en admettre une autre également élémentaire, & qui ſoit un intermede néceſſaire à la combinaiſon de la ſubſtance de la lumiere avec les autres ſubſtances élémentaires, puiſqu'enſemble elles ne peuvent produire celle qui nous manque. L'expérience & la raiſon nous induiſent donc juſqu'ici à admettre que la ſubſtance de la lumiere, que notre Auteur appelle *le feu pur & élémentaire*, n'eſt pas combinée par elle-même, mais par un intermede; & la queſtion, à cet égard, paroîtroit réſolue.

Mais, puiſque certains corps poſſedent éminemment la propriété de s'enflammer; que d'autres ne la poſſedent qu'imparfaitement; que d'autres n'en jouïſſent point du tout; qu'enfin ceux-là ſeuls la poſſedent, qui renferment & contiennent de la matiere graſſe, de cette matiere que M. de la Fond appelle *l'état huileux;* peut-on ſe diſpenſer d'admettre ce principe gras au nombre des ſubſtances élémen-

taires? Je ne le penſe pas. Il me paroît impoſſible de concevoir qu'il ſoit produit par aucune combinaiſon des autres ſubſtances élémentaires, qu'il ſoit le produit d'aucune compoſition. Ce principe exiſte dans tous les corps minéraux, végétaux, animaux; mais il exiſte dans différens états, d'où naiſſent toutes les variétés qui ſe font appercevoir dans la combuſtion de différentes ſubſtances. Mais dans celles où il eſt en petite quantité, on ne connoît aucun moyen de le rendre plus abondant, d'y en produire de nouveau; il faut toujours l'emprunter des corps qui en poſſedent; &, lorſque ceux-ci l'ont perdu, on ne peut le faire renaître en eux; il faut encore pour leur en rendre le prendre dans d'autres où il eſt tout formé. C'eſt lui *qui s'échappe des corps bruſquement & rapidement*, qui paſſe de l'un dans l'autre, qui s'y combine en plus ou moins grande quantité, qui s'y trouve en différens états; propriétés qui ne peuvent appartenir à la ſubſtance de la lumiere qui remplit toujours tout l'eſpace, tous les pores des corps, qui ne ſe meut jamais d'un mouvement de tranſlation bruſque & rapide, qui n'abandonne jamais aucun corps pour paſſer dans un autre, parce que tous en ſont toujours pénétrés, que tous en contiennent autant qu'ils en peuvent contenir. Enfin ce principe huileux, ce principe gras, ce principe inflammable, dont nous ne pouvons concevoir la production par aucun mélange, eſt indeſtructible comme les autres élémens; lorſqu'il s'échappe d'un corps, il paſſe dans le vague de l'air, ou dans un autre corps; il donne toujours des preuves de ſon paſſage à travers l'air, ou de ſon nouvel état de fixation dans les corps qu'il peut pénétrer; il

s'y

s'y combine différemment; c'eſt lui que l'on retrouve dans la ſuie des cheminées, dans le noir de fumée, &c. &c. Le principe inflammable dont nous ne pouvons concevoir la production par aucune combinaiſon, dont l'indeſtructibilité nous eſt prouvée, eſt donc un élément; car à quel autre caractere pouvons-nous reconnoître une ſubſtance élémentaire? que faut-il de plus pour être admis au nombre des élémens que d'être improductible & indeſtructible? Si le principe inflammable n'étoit qu'une modification de la ſubſtance de la lumiere portée à l'état huileux par un intermede quelconque, cette modification, qui ne ſeroit qu'une combinaiſon, ſeroit détruite dans les combuſtions, les déflagrations; l'un ou l'autre des principes compoſans ſe dégageroit dans ces actions violentes: il eſt au contraire très-démontré que dans tous ces mouvemens le principe inflammable reſte le même, conſerve ſa nature, qu'il ſubſiſte avec les mêmes propriétés & dans la même quantité. Ce principe eſt donc évidemment un élément.

Or, en admettant cette vérité, toute la théorie de l'inflammation devient parfaitement claire.

Nous connoiſſons très-bien comment s'opère la chaleur; nous ſavons qu'elle conſiſte dans la raréfaction; que cette raréfaction eſt opérée par l'action vibratoire de la ſubſtance de la lumiere diſſéminée ou incarcérée dans tous les mixtes; nous avons vu que les globules élaſtiques de cette matiere, frappés par les vibrations du fluide élaſtique, ſemblable & univerſellement répandu, agiſſent à la maniere de petits reſſorts contre les parois qui les renferment; ce qui produit l'extenſion du volume en tout ſens, ou la raréfaction. Si

cette action est foible, qu'elle ne s'exerce que dans les pores libres des corps, & qu'elle n'ait pas assez de puissance pour aggrandir ces pores, alors son effet est insensible; si cette même action devient un peu plus puissante, elle devient sensible par la raréfaction des volumes; si elle croît encore en force, & qu'elle étende sensiblement les mailles du tissu des corps, qu'elle étende sensiblement les parties flexibles de certains corps, ils perdent de leur solidité, de leur dureté; si cette même action est encore augmentée, si elle brise ces tissus, si elle rompt les aggrégations des parties de ces corps, elle les détruit. C'est dans ces différens dégrés de puissance que nous considérerons les effets du feu. Mais, pour nous borner ici au seul phénomene de la flamme, il nous suffit d'observer que, dès que le tissu d'un corps s'étend dans toutes les parties de ce corps, l'adhérence de ces parties entr'elles est affoiblie. Alors les principes constituans de ce corps reprennent en partie leurs droits, les volatiles s'élevent : c'est ainsi que plusieurs vessies qui seroient renfermées dans les différens compartimens d'une boëte plongée au fond de l'eau, remonteroient à la surface de l'eau, à mesure que l'on romproit quelques-uns de ces compartimens. L'air qu'elles contiendroient seroit le principe de leur ascension, comme il est le principe de l'ascension des premieres substances qui se dégagent du corps échauffé, c'est-à-dire, dilaté dans toutes ses parties & dont les compartimens se rompent, ou s'ouvrent au moins de maniere à donner passage à ces molécules d'air que nous comparons aux vessies dont nous venons de parler. L'action tumultueuse des vibrations intérieures aide encore à cet échappement; car nous ne

pouvons douter que les molécules élaſtiques de la lumiere n'exercent une action vibratoire ſur l'air lui-même ; action dont on n'a peut-être pas aſſez conſidéré les effets juſqu'à préſent. L'air de l'intérieur des corps s'échappe donc & s'éleve ; mais il ne peut s'échapper avec une certaine force ſans entraîner avec lui les molécules de l'eau, avec leſquelles il eſt uni, avec leſquelles il ſe combine ſi facilement & en ſi grande abondance. L'air & l'eau unis enſemble, ſont le diſſolvant de toutes les ſubſtances de la nature ; c'eſt ce dont les effets de l'air ſur toutes les ſubſtances nous fourniſſent aſſez de preuves. L'air & l'eau qui en s'élevant conſtituent ce que nous appelons *vapeurs*, emportent donc avec eux différentes parties des corps dont il s'échappent, de ces parties enlevées les unes ſont décompoſées, perdent la nature qu'elles avoient dans les mixtes, les autres la conſervent ; pluſieurs enfin forment alors entr'elles différentes unions : c'eſt ce mélange confus de tant de ſubſtances différentes & dans tant d'états différens que nous appelons *exhalaiſons*. Voilà ce que nous offre d'abord le corps échauffé à un certain point ; voilà ce que nous appelons alors *fumée*. « On déſigne ſous le nom de *fumée*, dit M. Sigaud de la Fond, toutes les vapeurs non enflammées qui s'élevent d'un corps qui brûle, ou qui eſt ſuſceptible d'évaporation ſenſible...... La fumée des corps qui brûlent eſt ordinairement compoſée des parties les plus groſſieres qui ſervent à l'aliment du feu (*i*) dans

(*i*) Ce mot *aliment* eſt très-impropre, 1°. parce que le feu ne mange rien, ne ſe nourrit de rien ; 2°. parce que, pris même dans

les substances combustibles : elle est donc composée de parties terrestres, oléagineuses, aqueuses, salines, &c., mises en expansion par l'action du feu qui décompose le corps, & conséquemment elle est elle-même très-susceptible d'inflammation; aussi voit-on qu'elle s'enflamme assez communément à l'approche d'un corps embrâsé, ou d'une lumiere qu'on lui présente. Les parties de la fumée rassemblées & condensées jusqu'à un certain point, forment une masse rare, légere, qu'on appelle *suie*. Celle-ci exposée à l'action du feu, peut encore lui fournir de la nourriture, à raison des parties huileuses qu'elle contient: mais elle s'atténue alors & devient plus volatile (*k*) ».

M. Brisson s'exprime de même dans son Dictionnaire de Physique au mot *fumée;* il emploie, ainsi que M. Sigaud de la Fond, le mot *aliment* & dans le même sens; mais il ajoûte, & ceci est important.

« Comme il y a dans la fumée des parties qui ne peuvent servir de *nourriture* au feu, telles que les vapeurs, les sels & la terre, il est nécessaire que la fumée puisse se diriger librement pour que le feu subsiste ».

Ce Physicien reconnoît donc très-clairement que les vapeurs qui appartiennent à l'eau, les sels & la terre ne

---

un sens métaphorique, le principe inflammable pourroit seul être appelé *l'aliment du feu :* mais, nous le répétons, ce seroit très-improprement; nous nous expliquerons plus clairement dans la suite. Il faut mettre ici, au-lieu de l'aliment du feu, la production de la flamme.

(*k*) Dictionnaire de Physique, art. *Fumée*.

ſont point *l'aliment* du feu, ne peuvent lui ſervir de *nourriture;* ce qui veut dire, ſelon l'obſervation que nous avons déjà faite ſur le mot *aliment, nourriture*, que la terre & l'eau ne peuvent ſervir à la production de la flamme: or, l'air n'eſt point l'aliment du feu; quoiqu'il ſoit abſolument néceſſaire à l'entretien de la flamme, comme nous le verrons, il ne reſte donc, ſelon M. Briſſon, que les parties *oléagineuſes* qui puiſſent ſervir de nourriture au feu; ce qui veut dire, ſelon nous, qu'il n'y a que le principe huileux qui ſoit le véritable élément de la flamme, que lui ſeul peut produire l'inflammation.

Nous connoiſſons donc la production & les parties conſtiuantes de la fumée; paſſons au phénomene de ſon inflammation.

Il n'y a que la fumée qui s'enflamme; les parties propres des corps combuſtibles ne ſont portées à l'état de flamme qu'après avoir paſſé à celui de vapeurs, d'exhalaiſons: parmi les ſubſtances contenues dans la fumée, il n'y a que les parties *oléagineuſes* qui ſoient propres à produire la flamme.

La flamme repoſe ſur les ſurfaces des corps combuſtibles; elle s'éleve plus ou moins au-deſſus de cette ſurface. Cette flamme eſt un torrent plus ou moins rapide dans lequel on diſtingue ſon volume, ſa rapidité, ſon éclat, ſa chaleur & ſa couleur.

Conſidérons ces quatre différens phénomenes. Le volume de la flamme dépend évidemment de la quantité de la ſubſtance oléagineuſe qui ſe dégage du corps enflammé, ainſi que de l'étendue de la ſurface dont les différens points fourniſſent ſimultanément une ſuffiſante quantité de ſubſtance

oléagineuſe. La rapidité de la flamme dépend évidemment du dégagement plus ou moins facile, ou, pour parler comme M. de la Fond, plus ou moins bruſque, plus ou moins rapide de la ſubſtance oléagineuſe ; ces deux phénomenes s'expliquent d'une maniere très-évidente & très-claire par ce que nous venons de dire ; il n'en eſt pas tout à fait de même du troiſieme : cet éclat eſt évidemment une lumiere ; il appartient donc à la matiere de la lumiere, ſeule ſubſtance lumineuſe ; cet éclat eſt une modification de cette ſubſtance. Toute lumiere eſt produite d'une ſeule & même maniere ; toute lumiere eſt rapportable en derniere analyſe à une ſeule & même cauſe, l'état de vibration de l'éther, ſeule ſubſtance lumineuſe. Comment la fumée produit-elle donc cette flamme lumineuſe dont l'éclat eſt ſi vif ? La flamme, ainſi que l'a dit Boyle, & que le doivent dire tous les Phyſiciens, n'eſt que de la fumée brillante, éclatante, *flamma eſt fumus candens* : voyons donc comment cette fumée peut devenir brillante, éclatante, lumineuſe enfin.

Nous appelons *lumiere* une ſenſation produite par l'action d'un fluide généralement répandu dans l'eſpace, & qui agit ſur un de nos organes ; il n'y a de lumiere que pour cet organe, comme il n'y a de ſons que pour l'ouïe. La lumiere, pour tout autre corps que les corps animés, & même dans ceux-ci, pour tout autre organe que celui de la vue, n'eſt que le mouvement d'un fluide agité, preſſé, qui pénetre tous les corps, & qui produit un mouvement intérieur entre toutes leurs parties ; voilà ce nous avons dit & prouvé : nous avons encore démontré, & nous ne

l'eussions pas prouvé qu'aucun Physicien ne l'auroit nié ; nous avons, dis-je, démontré que ce mouvement du fluide universel qui produit la lumiere, est un mouvement vibratoire ; donc par-tout & dans tous les cas où ce fluide peut éprouver des actions vives & rapides qui le mettent en vibration, il doit devenir lumineux, puisque la lumiere ne consiste que dans son état de vibration. Cela étant posé, comme une assertion évidente par elle-même, voyons comment il est possible que la fumée devienne brillante, éclatante, lumineuse, ce qui est l'état de la flamme, ou, pour parler plus clairement, voyons comment cette fumée peut produire de la lumiere.

La fumée est un torrent rapide qui s'échappe des corps, qui s'éleve dans l'atmosphere. Parmi les substances qui composent ce torrent & qu'il entraîne, il en est une qui seule peut produire de la flamme, c'est-à-dire ici de la lumiere. Ce principe, que nous avons appelé *principe inflammable*, est le plus subtil, le plus actif, le plus fugitif de tous ceux que nous connoissons après celui de la lumiere : mais ce dernier n'est point fugitif ; il remplit constamment & également tous les points de l'espace libre, c'est-à-dire, tout lieu qui n'est pas actuellement occupé par une portion quelconque de matiere. Le premier de ces fluides, le principe inflammable, est celui que tous les Physiciens nous présentent comme s'échappant *brusquement & rapidement* des corps échauffés à un certain point. La raison ne nous induit-elle pas, ne nous force-t-elle pas à penser que ce fluide si subtil, si fugitif, qui s'échappe si rapidement, agit sur les molécules de la substance de la lumiere ; que par son déga-

gement *brusque* & *rapide*, il lui imprime une multitude infinie de chocs successifs, *brusques* & *rapides*. Or, est-il une autre maniere de produire des vibrations dans un fluide élastique qui ne peut s'échapper, parce qu'il est de toutes parts en contact, en état de pression avec l'universalité d'un fluide semblable, que de lui faire éprouver une multitude de petits chocs successifs, brusques & rapides? Plus les molécules du principe inflammable seront petites, ténues, plus elles doivent être considérées comme solides; elles sont plus rapprochées de l'état de particules primitives; peut-être même dans le phénomene de l'inflammation sont-elles réduites à cet état de particules primitives éminemment élastiques. Elles doivent donc agir très-puissamment sur les molécules primitives de la substance de la lumiere; plus deux corps qui se frapperont approcheront de l'état d'élasticité parfaite, plus l'action respective entr'eux sera puissante. Mais le principe inflammable est-il élastique par lui-même? C'est ce que je n'oserois ni nier ni affirmer. Toujours reste-t-il évident que dans son état de grande division, dans sa fuite brusque & rapide, il doit frapper puissamment les molécules de la substance de la lumiere, y produire des vibrations successives & rapides; & c'en est assez pour expliquer comment la fumée, lorsqu'elle contient abondamment ce principe, & non autrement, devient brillante, éclatante, lumineuse enfin (*l*).

(*l*) Le Docteur Crawfort dit que le phlogistique & le feu se repoussent mutuellement. Cette assertion est justifiée; elle est expliquée dans nos principes : mais nous sommes très-éloignés

Pour

Pour qu'elle devienne telle, il faut que le mouvement de la fumée, qui contient le principe inflammable, soit très-violent; voilà pourquoi, si ce mouvement n'est pas assez vif par lui-même, l'approche d'un corps actuellement enflammé, c'est-à-dire, dans un très-grand mouvement, suffit pour allumer cette fumée, parce qu'alors il lui communique un nouveau dégré d'activité qui lui manquoit encore : mais souvent cette fumée acquiert par elle-même assez de rapidité pour produire dans la substance de la lumiere l'état lumineux. Alors, & avant que la fumée arrive à cet état, on la voit blanchir, on reconnoît que sa rapidité s'accélere, & bientôt elle passe à l'état de flamme sans secours étranger.

La lumiere ainsi produite & excitée par ces vibrations locales, réagit sur la substance analogue à la sienne & qui l'environne; cette lumiere s'étend de la même maniere & en suivant les mêmes loix que celles auxquelles obéit la lumiere produite par les vibrations qu'opere la rotation du Soleil (*m*).

Il faut donc considérer dans la flamme, 1°. ce torrent de substances différentes, qui s'échappent rapidement, & dans lesquelles le principe inflammable abonde; 2°. l'éclat que ré-

---

d'adopter ceux du Physicien sur le feu. Comme elles sont particulierement fondées sur la théorie de l'air inflammable, qu'elles s'en déduisent & s'y appliquent presque uniquement, nous remettons à les exposer à l'article où nous parlerons de ce gaz après avoir traité de l'atmosphere & de l'air.

(*m*) Voyez Tom. III.

pand ce torrent, & qui n'eſt que l'effet des vibrations que les molécules du principe inflammable impriment à la ſubſtance de la lumiere. C'eſt ainſi que ſi nous comprimons fortement & bruſquement l'organe de la vue, toujours pénétré du principe & des molécules de la ſubſtance lumineuſe, nous imprimons à celle-ci des vibrations qui produiſent inſtantanément de la lumiere, ou la ſenſation de lumiere; ce qui eſt pour nous la même choſe.

Nous ne nous arrêterons point à conſidérer comment la flamme eſt chaude; tous nos Lecteurs ſont en état d'y ſuppléer d'après ce que nous avons dit.

Quant aux couleurs, on ſait qu'elles ont pour cauſe les parties propres des différens corps qui ſe décompoſent dans l'embrâſement, & qu'on les varie à volonté en faiſant différens mélanges combuſtibles.

Voilà, je crois, la véritable théorie de la fumée & de la flamme; il n'eſt aucun phénomene que l'on ne puiſſe expliquer très-clairement par ces principes. On voit pourquoi pluſieurs mélanges qui ne ſont point inflammables eux-mêmes, produiſent des vapeurs très-inflammables, tels, par exemple, que le mélange de l'acide vitriolique verſé ſur la limaille d'acier, &c. &c. &c., parce que le principe inflammable trop engagé, trop mêlé dans ces ſubſtances, a beſoin d'être plus développé, plus libre pour agir ſur la matiere de la lumiere, ce que favoriſe l'état de vapeur; pourquoi un fer extrêmement chaud, mais non pas rouge, ne produit aucune lumiere, parce que le principe inflammable ne s'en dégage pas aſſez rapidement & aſſez bruſquement; ſi ce fer devient rouge, alors le principe inflammable qui s'en

dégage, produit à ſa ſurface, comme le dit M. Macquer (*n*), « une petite flamme, à la vérité, très-baſſe, mais très-brillante, & même ſcintillante. Si l'on jette les yeux ſur du plomb qui ſe ſcorifie dans une coupelle ſous la moufle, on verra d'une maniere frappante que le métal ſera infiniment plus ardent & plus lumineux que la coupelle même, quoique les deux corps ſoient expoſés l'un & l'autre abſolument au même dégré de chaleur; cette différence ne vient très-certainement que de la petite flamme qui accompagne néceſſairement la combuſtion du métal; tandis que la coupelle qui ne contient aucun principe combuſtible, & qui par conſéquent ne peut brûler, ne préſente point un pareil phénomene ».

Il faut donc que le principe combuſtible ſoit combiné dans les corps pour que ceux-ci donnent de la flamme; or, ſi ce principe combuſtible étoit une modification de la lumiere, ce que nous avons déjà prouvé être impoſſible, comment cette modification ne deviendroit-elle pas commune à la matiere de la lumiere contenue dans ce plomb & à celle contenue dans la coupelle?

Cette coupelle, ainſi que les cailloux portés à un état de rouge blanc, ne donnent point de flamme, parce qu'ils ne contiennent point de principe inflammable, ou plutôt, car il n'y a aucune ſubſtance qui n'en contienne plus ou moins, comme il n'y en a aucune qui ne contienne le principe de la lumiere, de l'air, de l'eau & de la terre, parce

---

(*n*) Dictionnaire de Chymie, pag. 503, article *flamme*.

qu'ils en contiennent très-peu ; & c'eſt cette petite quantité qui, portée à un dégré extrême de mouvement en ſe dégageant de ces corps, produit leur éclat. Ce ſeul mouvement, extrêmement rapide des particules des corps, peut agir auſſi ſur la ſubſtance de la lumiere, & y produire des vibrations par leurs vives trépidations ; & c'eſt ainſi que des corps que l'on ne peut conſidérer comme produiſant aucune flamme, deviennent cependant éclatans, candeſcens par l'excès de la chaleur & par l'extrême agitation de leurs particules, par leur action ſur la ſubſtance de la lumiere ; enfin les molécules de cette même ſubſtance, miſes entr'elles dans un état de vibration plus rapide, produiſent plus de lumiere : c'eſt ainſi que ſon éclat eſt augmenté au foyer du miroir ardent.

Nous avons dit que l'air eſt indiſpenſablement néceſſaire à la combuſtion des corps, à l'exiſtence & à l'entretien de la flamme : mais il faut concevoir bien clairement comment il concourt à ce phénomene ; & nous allons ſuivre encore à cet égard la théorie de Macquer. Le Phyſicien dont nous analyſons ici les principes, ſe rapproche infiniment de ceux de ce grand Chymiſte : nous emprunterons du ſecond tout ce qui peut concourir à fortifier les opinions du premier ; ce qui ne nous diſpenſera pas cependant d'analyſer enſuite la théorie de Macquer lui-même.

« I. Tous les phénomenes de la combuſtion des corps, dit ce Chymiſte, ſemblent prouver que l'air concours matériellement (*o*) à la production de la flamme, & qu'il en fait

(*o*) Dictionnaire de Chymie, *in*-4°., article *air*, pag. 56.

lui-même partie ; car une quantité donnée d'air ne peut entretenir que pendant un tems limité, & toujours le même, la combuſtion d'une certaine quantité de matiere combuſtible. Si l'on place, par exemple, une bougie allumée ſous une cloche de verre renverſée, joignant exactement par en bas avec ſon ſupport (*p*), la flamme de la bougie ſubſiſte pendant un certain tems, d'autant plus long que la cloche eſt plus grande ; mais elle va en diminuant toujours juſqu'à ce qu'enfin elle s'éteigne abſolument, parce que la quantité d'air contenu ſous la cloche étant déterminée, & ne pouvant ſe renouveler, ne peut ſervir auſſi qu'à une certaine quantité de combuſtion. Un autre phénomene digne de remarque dans cette expérience, c'eſt qu'après que la bougie eſt éteinte, on trouve qu'il s'eſt formé un vuide réel d'air ſous la cloche, ſans qu'il en ſoit ſorti ; elle eſt alors appliquée ſur ſon ſupport ; ce qui prouve démonſtrativement que l'air qu'elle renfermoit a concouru matériellement à la production de la flamme, puiſque, ſi cela n'étoit pas ainſi, l'air prodigieuſement raréfié par la chaleur de l'intérieur du récipient, ou de la cloche, feroit au contraire effort pour la ſoulever, & s'en échapperoit auſſi tôt qu'il en auroit la liberté ».

L'air de l'atmoſphere, l'air vulgaire eſt celui dont il s'agit ici. Or il eſt certain que ce fluide eſt un mixte très-composé, formé de vapeurs & d'exhalaiſons qui en conſtituent la très-

---

(*p*) Ou plongée dans l'eau qui recouvre ſes bords à la hauteur de quelques lignes.

majeure partie. Le corps qui dans l'état de combuſtion ſe décompoſe dans ce fluide, ajoute donc encore de nouvelles parties à ce mélange, & le ſurcharge de nouvelles vapeurs, de nouvelles exhalaiſons ; cet air n'eſt donc plus le même mixte qu'il étoit avant ; ſa nature eſt changée ; ſes effets doivent donc être différens, parce que les propriétés ſont différentes elles-mêmes. Elles varient comme la nature des corps qui s'y décompoſent. De-là cette nombreuſe nomenclature de ces airs viciés que l'on nomme *gaz* ; nomenclature qui n'eſt encore arrêtée, ni quant aux nombres des diſtinctions, ni quant à la valeur des mots, parce que la théorie qui doit déterminer le véritable nom de chaque gaz, eſt encore dans l'enfance ; & cependant les Chymiſtes qui la balbutient, qui haſardent ces noms nouveaux, ſe querellent déjà ſur leurs Dictionnaires.

Je me bornerai, relativement à l'article que j'examine ici, à faire obſerver à mes Lecteurs que de la différence de ces gaz doit néceſſairement réſulter des effets différens. Ceux rapportés dans cet article ſont, 1°. l'extinction de la bougie ; 2°. la diminution de l'air du vaſe. Le premier phénomene, celui de l'extinction de la bougie, doit être rapporté à la nature même de ce gaz, à l'eſpece de vapeurs & d'exhalaiſons dont il eſt formé ; vapeurs & exhalaiſons plus ou moins nuiſibles à la durée de la flamme, ſoit par le défaut de leur élaſticité propre, élaſticité ſi néceſſaire à l'entretien de cette action vibratoire dans laquelle nous avons fait voir que conſiſte la flamme, ſoit par leur combinaiſon avec le principe inflammable dans la mêche qui brûle ; combinaiſon qui peut nuire à l'action de ce principe. On ajoute

communément à ces causes le défaut d'un courant d'air : mais comme cette lumiere brûle très-bien & beaucoup plus long-tems dans une autre espece de gaz que l'on appelle *air déphlogistiqué*, sans qu'il y ait plus de courant d'air, il est évident que la nature du gaz, ou du milieu dans lequel brûle le corps combustible, influe beaucoup sur le phénomene que nous considérons ici.

Le second phénomene doit être attribué à deux causes ; la premiere, c'est la combinaison qui se forme dans ce bocal entre les particules qui s'y évaporent, & celles qui y flottoient. Il résulte deux effets de ce mélange ; le premier, c'est que par ces combinaisons le volume total peut être diminué, une multitude de ces particules qui se combinent pouvant par une aggrégation nouvelle occuper moins de place, ce que prouve le dépôt qui se fait toujours ; la seconde cause, la plus évidente & la plus puissante, c'est que ce gaz est très-absorbable par l'eau ; aussi sa diminution n'a-t-elle lieu très-souvent qu'après que l'on a fortement agité ce fluide dans l'eau pour opérer sa combinaison avec elle ; alors la diminution devient très-sensible ; & si l'opération se fait sur du mercure, au-lieu de se faire sur l'eau, cette diminution est presque nulle.

Il faut donc conclurre de cette expérience que par elle l'air renfermé & dans lequel a brûlé la chandelle, a perdu par de nouvelles combinaisons une partie des matieres étrangeres qu'il contenoit, qu'elles se sont précipitées & mêlées avec l'eau ; mais il ne paroît point du tout, au moins jusqu'à présent, que l'air proprement dit ait concouru matériellement à la production de la flamme ; on sait même

qu'il n'y a qu'une partie du volume du fluide atmoſphérique qui ſe combine & ſe dépoſe, qu'il en reſte toujours une quantité très-conſidérable. La diminution opérée par ce moyen n'étant, ſelon M. Prieſtley, que d'un ſeizieme, ou tout ou au plus d'un quinzieme du volume, ce qui n'eſt que le tiers des diminutions que l'on peut produire par d'autres moyens, on ne trouve donc pas beaucoup d'obſcurité dans ce phénomene, & ſur-tout il ne me paroît pas que *l'air ait contribué matériellement à la production de la flamme;* il faut même remarquer que, relativement à la capacité du bocal, la chaleur produit une telle raréfaction que l'air s'échappe en bulles très-viſibles à travers l'eau & par-deſſous les bords du bocal.

« II. Pour le peu qu'on réfléchiſſe à ces phénomenes, ajoûte ce Chymiſte très-Phyſicien, il ſe préſente pluſieurs queſtions bien intéreſſantes, mais en même tems bien épineuſes à réſoudre; en effet l'air qui diſparoît dans cette expérience, eſt-il entraîné dans une nouvelle combinaiſon *avec le principe inflammable* de la matiere embrâſée? & forme-t-il avec lui un nouveau compoſé? Si cela eſt, que peut être ce compoſé? que devient-il? ou bien, l'air lui-même ſert-il d'un aliment néceſſaire à la flamme? eſt-il décompoſé par l'acte de la combuſtion? Si la choſe eſt ainſi, l'air n'eſt donc pas un corps ſimple? De quelle nature ſont ſes principes? que deviennent-ils»?

« Ce qu'il y a de certain, c'eſt que l'air dans lequel un corps combuſtible quelconque, ſoit huileux, ſoit charbonneux, a brûlé & ceſſé de brûler, faute de nouvel air,

précipite l'eau de chaux (*n*) éteint la flamme, fait mourir les animaux, en un mot, que ce n'eſt plus de l'air, mais un fluide qui a toutes les propriétés du gaz méphitique (*o*) ».

Il ne me paroît pas auſſi impoſſible que le penſe Macquer, de répondre aux queſtions qu'il regarde comme ſi épineuſes; on peut admettre que la portion du volume du fluide très-compoſé qui manque après la combuſtion, a été compriſe dans de nouvelles combinaiſons, précipitée par elles, & qu'alors elle devient miſcible à l'eau, & je ſuis très-porté à croire, ainſi que le ſuppoſe Macquer, que c'eſt avec le principe inflammable que ſe ſont particulierement combinées les parties qui ſe ſont précipitées. Ces compoſés varient comme les matieres brûlées, & comme la compoſition actuelle de l'air ſoumis à l'expérience. Alors on ne voit point de raiſon de ſoupçonner que l'air ait ſervi d'aliment à la flamme, puiſqu'il n'y en a & qu'il ne peut y en avoir ainſi qu'au plus une quatorzieme partie d'abſorbée, & qu'elle eſt paſſée dans l'eau. L'air dans cette explication qui me paroît aſſez naturelle, peut donc reſter un corps ſimple, comme l'aſſûre Macquer dans pluſieurs autres endroits de ſon Ouvrage, & particulierement à l'article *air*, où il s'exprime ainſi : « On regarde l'air comme un corps ſimple élémentaire & principe primitif, parce qu'on ne peut lui cauſer d'altération ni le décompoſer par les moyens connus dans la chymie ».

C'eſt avec douleur que nous ſerons forcés de faire remar-

(*n*) Voyez le Dictionnaire, art. *précipitation.*

(*o*) Voyez le Dictionnaire, art. *gaz.*

quer ſouvent que les meilleurs Phyſiciens ne ſont pas toujours conſéquens avec eux-mêmes, ce qui décele le peu d'enſemble qu'il y a dans leurs théories, auxquelles ils n'ont pas rapporté tous les phénomènes ; tous les effets ne ſont pas encore claſſés dans l'ordre des cauſes qui les produiſent & les enchaînent, & ſur-tout une cauſe premiere, unique, univerſelle & déterminante n'a pas été placée au haut de cette chaîne. Remplir ces conditions qui manquent encore pour former un ſyſtême général de phyſique, voilà ce que nous nous propoſons dans cet Ouvrage.

III. « Les nouvelles connoiſſances que nous avons acquiſes, ajoûte-t-il, ſur les propriétés de l'air & ſur celles des matieres gazeuſes, quoiqu'encore fort incomplettes (*p*), ſemblent néanmoins pouvoir déjà répandre quelque jour ſur l'effet ſi caché de l'air dans la combuſtion. On peut ſoupçonner, avec aſſez de fondement, que la combuſtion n'eſt qu'une décompoſition chymique, dans laquelle le *feu principe*, c'eſt-à-dire, la matiere de la lumiere (*q*), eſt ſéparée d'avec les autres principes du compoſé combuſtible : mais que cette décompoſition eſt du nombre de celles qui ne peuvent ſe faire ſans l'action d'un intermede. Cet intermede abſolument néceſſaire à la ſéparation, au dégagement de la matiere de la lumiere ; c'eſt l'air lui-même, qui fait & qui ſeul peut faire, à cet égard, la fonction d'un précipitant, ou d'un intermede décompoſant ».

(*p*) Nous en traiterons en parlant de l'atmoſphere.

(*q*) On va voir que Macquer conſidere, ainſi que nous, la matiere de la lumiere comme le feu principe.

La combuſtion n'eſt dans nos principes que l'éruption bruſque & rapide du principe inflammable ; éruption produite par la déſunion des parties du mixte qui s'enflamment, déſunion produite elle-même par l'excès de la raréfaction ou de la déſaggrégation des parties de ce mixte ; c'eſt lui, c'eſt ce principe inflammable, & non pas la matiere de la lumiere, qui ſe ſépare d'avec les autres principes & qui ſe répand dans l'atmoſphere, ou qui forme d'autres unions avec les ſubſtances qu'on lui préſente ; c'eſt lui qui, dans ce dégagement bruſque & rapide fait naître la lumiere par la multitude & par la force des chocs que ſes molécules font éprouver à celles de la lumiere ; chocs d'où naiſſent ces vibrations qui ſe propagent & dans leſquelles nous avons prouvé que conſiſte uniquement le phénomène de la lumiere. Quant aux fonctions que remplit l'air dans le phénomène de la combuſtion, nous les conſidèrerons dans un inſtant.

IV. Si cette conjecture eſt bien fondée, il s'enſuit que l'air ne peut ſéparer la matiere de la lumiere, qu'autant *qu'il ſe combine lui-même à ſa place* avec le corps qui brûle, & qu'on doit retrouver cet air dans tous les réſidus des corps brûlés, ou calcinés, tels que les cendres, les alkalis fixes produits par la combuſtion, les *chaux métalliques* : or, c'eſt auſſi préciſément ce qui arrive, & ce que les nouvelles expériences ſemblent démontrer avec la derniere évidence ; & notre Chymiſte cite pour exemple les chaux métalliques : les expériences auxquelles il renvoie ſont trop curieuſes pour ne les pas rapporter.

Mettez ici le mot principe inflammable, partout où

Macquer parle de la matière de la lumiere, & la conjecture restera beaucoup mieux fondée.

V. « On appelle chaux métalliques les terres des métaux dépouillées de leur phlogistique (*r*) & chargées de gaz.... Ces chaux métalliques sont essentiellement différentes de la chaux pierreuse, singulierement en ce qu'elles sont chargées d'air ou de gaz.... M. Lavoisier a prouvé que l'augmentation de poids que les terres métalliques acquierent en passant à l'état de chaux est due à une matiere aërienne gazeuse qui leur est unie, & qui contribue à leur état & à leur forme de chaux métallique.... M. Bayen a confirmé & étendu les preuves de cette assertion; il en a conclu avec M. Lavoisier, que tous les métaux réduits sous la forme de terre & de chaux, doivent cette apparence à une substance gazeuse qui s'unit à eux lorsqu'on les calcine par l'action du feu. M. Lavoisier avoit conjecturé que le principe inflammable ne contribuoit point matériellement, & par son union directe aux réductions des chaux métalliques; & M. Bayen étant parvenu, à l'aide d'une chaleur plus forte, ou plus long-tems soutenue, à réduire totalement ou presque totalement un précipité de mercure en mercure coulant, sans addition d'aucune matiere inflammable, s'est décidé, tout-d'un-coup, & d'après ce seul fait, à regarder la conjecture de M. Lavoisier comme une vérité démontrée.

(*r*) Il ne faut pas oublier que le phlogistique n'est selon nous que le principe inflammable dont M. Macquer vient de parler, en demandant si l'air n'est pas entraîné dans une nouvelle combinaison avec le principe inflammable. Art. II, ci-dessus.

CE QUI NE VA PAS MOINS, ajoûte Macquer, QU'A RENVERSER TOUTE LA THÉORIE DU PHLOGISTIQUE, C'EST-A-DIRE, DU FEU COMBINÉ DANS LES CORPS. Il défend enſuite cette théorie, mais nous renvoyons cette très-importante conſidération à l'article où nous traiterons du principe inflammable : ce que nous ſerions forcés de dire ſeroit beaucoup trop long pour trouver place ici, nous prévenons ſeulement que nous n'adoptons point l'idée de M. Bayen, & nous eſpérons rendre parfaitement ſimple & parfaitement claire la théorie des phénomènes qui embarraſſoient encore alors le ſavant Macquer.

Nous admettons donc ſeulement ici avec lui, & d'après les très-belles expériences de MM. Lavoiſier & Bayen, que les chaux métalliques doivent leur état à une matiere aërienne gazeuſe qui leur eſt unie, & qui augmente leur poids, & voilà déjà une des matieres d'agir de l'air, une de ſes propriétés dans les effets du feu.

A l'article *combuſtion*, Macquer obſerve encore que, « lorſque l'on veut brûler ou diſſiper entièrement le phlogiſtique de certaines ſubſtances, il faut y faire concourir tous les moyens capables de favoriſer la combuſtion. On doit d'abord les diviſer & les réduire en petites parties, patce qu'alors ils ſont en état de préſenter beaucoup plus de ſurface à l'air, que s'ils étoient en une ſeule maſſe : on les expoſe enſuite à l'action du feu dans un vaiſſeau convenable, & de maniere que l'air puiſſe y avoir un accès très-libre, comme, par exemple, dans un teſt évaſé, & ſous une mouffle ou verre, du côté où l'air s'introduit dans le fourneau : on peut même, pour accélérer encore l'opération,

diriger un courant d'air à la ſurface de ces corps; & l'on doit les remuer ſouvent, afin de préſenter ſucceſſivement à l'air les parties de deſſous, qui ſont couvertes par celles de deſſus. Le dégré de feu qu'on applique dans cette opération, doit être le plus fort que la matiere qui y eſt ſoumiſe puiſſe ſupporter ſans ſe fondre, parce qu'un corps fondu ſe met toujours en maſſe, & préſente moins de ſurface que quand il eſt diviſé en petites parties iſolées; ainſi les corps fuſibles, tels que les cendres, les ſels alkalis & les métaux, ne peuvent être calcinés qu'à un dégré de chaleur médiocre, & proportionnée à leur fuſibilité ».

» Les dernieres portions du phlogiſtique de certains corps ſont ſi difficiles à brûler, que, malgré la réunion de tous ces moyens, on ne parvient point à leur entière combuſtion; il y en a même, tels que les métaux parfaits, qui paſſent pour abſolument incombuſtibles, parce qu'ils ſoutiennent le feu le plus violent, pendant des mois entiers, ſans éprouver aucune altération ſenſible. *Juncker* avance néanmoins qu'on parvient à calciner l'or & l'argent, ſi on les traite pendant ſix mois par la réverbération, à la maniere d'*Iſaac* le Hollandois.

» Quoiqu'il paroiſſe que cette belle expérience n'a point été aſſez répétée & confirmée pour qu'on puiſſe la mettre au nombre de celles qui ſont certaines, la maniere de calciner ces métaux, propoſée par ce Chymiſte, eſt ſi bien d'accord avec les grands principes de la combuſtion, que cela lui donne beaucoup de vraiſemblance, & peut faire eſpérer la réuſſite.

» Il ſeroit bien curieux & bien important, ajoûte le

ſavant Chymiſte, de connoître comment & pourquoi le contact de l'air eſt néceſſaire à la combuſtion ; mais, faute d'un nombre ſuffiſant de faits conſtatés, ce point de Phyſique eſt un de ceux ſur leſquels on ne peut former, quant à préſent, que des conjectures : ce ſera donc à ce ſeul titre que je vais propoſer mes idées ſur cet objet ».

» On ſait que, ſi l'on fait brûler un corps combuſtible quelconque ſous un récipient qui contienne une certaine quantité d'air qui ne puiſſe point être renouvelé, ce corps brûle dans les premiers momens comme sil étoit en plein air, mais que bientôt ſa flamme devient moins grande, moins lumineuſe ; qu'enfin au bout d'un certain tems, plus ou moins long ſuivant la grandeur du récipient, la combuſtion ceſſe entièrement ».

» Si l'on examine après cela l'état du récipient, on reconnoît facilement que la quantité d'air qu'il contenoit avant la combuſtion a été notablement diminuée par cette opération ; en ſorte que le récipient eſt à cet égard dans le même état que ſi l'on eût pompé une partie de l'air qu'il renfermoit : & ce premier fait prouve qu'une portion de l'air, ou eſt détruite par la combuſtion, ou ſe combine avec quelqu'un des principes du corps combuſtible ».

» Mais ſi l'on continue l'examen de cet air dans lequel un corps a brûlé & s'eſt éteint, on trouve que non-ſeulement ſa quantité eſt diminuée, mais encore que ſa nature eſt changée à pluſieurs égards, & ſingulièrement en ce qu'il ne peut plus ſervir à la combuſtion, même en le condenſant dans un récipient plus petit : & de ce ſecond fait il réſulte que la combuſtion , ou combine avec l'air

quelque ſubſtance qui change ſes propriétés, ou que l'air atmoſphérique eſt un mélange de pluſieurs ſubſtances, dont une ſeule eſt propre à entretenir la combuſtion, & eſt détruite ou abſorbée dans cette opération (ſ) ».

» Ces faits ne ſuffiſent point, comme l'on voit, pour ſe décider ſur ce que devient l'air dans la combuſtion ; & c'eſt-là, par conſéquent, le cas d'avoir recours à l'analogie.

En conſidérant donc les corps combuſtibles comme des compoſés dont la matiere du feu eſt une des parties conſtitutives, & leur combuſtion comme une décompoſition dans laquelle ce principe igné en eſt ſéparé (*t*) ; il eſt aſſez naturel de comparer la combuſtion aux autres décompoſitions dont la Chymie nous a fait connoître le mécaniſme. Or, s'il eſt certain que la chaleur ſeule eſt capable de ſéparer les principes de beaucoup de mixtes ; il ne l'eſt pas moins qu'il y en a un grand nombre d'autres ſur leſquels elle ne peut pas produire cet effet, & qui n'auroient jamais été décompoſés, ou que du moins on n'auroit jamais connus, ſi l'on n'avoit découvert que l'action de certaines ſubſtances eſt capable de faire, ou plutôt d'achever ce que la chaleur ſeule ne pouvoit opérer. Pluſieurs ſels

(ſ) Voyez l'obſervation ſur l'art. I.

(*t*) Voici les mots, *matiere du feu*, *principe igné* employés comme ſynonymes à la place de ceux de matiere de la lumiere. Il eſt impoſſible que de ces ſynonymes prétendus il ne réſulte pas quelques équivoques, ou du moins quelques embarras : il n'y en a plus à craindre en mettant à la place de *matiere de feu*, de *principe igné*, le principe inflammable.

neutres,

neutres, & le sel commun en particulier, ne peuvent être décomposés par la seule action du feu; & nous ne connoîtrions encore ni l'acide, ni l'alkali de ce sel, si l'on n'avoit découvert par l'expérience, que les acides vitrioliques & nitreux étoient capables de séparer ces deux parties constitutives, en se joignant à l'une des deux, & dégageant l'autre des liens de la combinaison.

» Cela posé, ne peut-on pas conjecturer, ajoûte Macquer, que les corps combustibles sont du nombre des mixtes dont la chaleur seule ne peut point séparer les principes, & que la matiere du feu sur-tout, à laquelle ils doivent leur inflammabilité, y est tellement adhérente, qu'elle n'en peut être séparée qu'avec le concours d'un intermède dont l'action, jointe à celle de la chaleur, devient capable de procurer cette séparation (*u*)? Et dans ce cas, n'est-il pas vraisemblable que c'est l'air seul qui est cet intermède, & que ce n'est qu'en cette qualité qu'il doit nécessairement concourir à la combustion? Cette explication paroît du moins s'accorder assez bien avec tous les phénomenes connus de la combustion, & d'abord avec le fait principal & fondamental : savoir, qu'aucun corps combustible ne peut réellement brûler, c'est-à-dire, être décomposé par la séparation de son principe inflammable, dans les vaisseaux exactement clos, & sans le contact immédiat de l'air, & que plus ce contact est considérable & intime, plus la combustion se fait avec promptitude & activité, comme l'expérience le prouve.

(*u*) Cette conjecture deviendra parfaitement inutile, après ce que nous allons dire des effets de l'air dans la combustion.

» En ſecond lieu, on conçoit facilement que, ſi l'air agit dans la combuſtion, comme intermède décompoſant, il doit prendre lui-même la place de la matiere du feu, qu'il dégage des liens de la combinaiſon; & que c'eſt par cette raiſon qu'il y a toujours abſorbtion, ou diminution conſidérable dans une maſſe déterminée d'air qui a ſervi à la combuſtion.

» Mais pourquoi, après qu'un corps a brûlé pendant un certain tems, & qu'il s'eſt éteint de lui-même dans un volume d'air atmoſphérique non renouvelé, reſte-t-il une quantité aſſez conſidérable d'une ſubſtance aërienne qui ne peut plus ſervir à la combuſtion? La réponſe à cette queſtion, c'eſt que l'air le plus pur eſt le ſeul intermède qui puiſſe ſervir à la combuſtion, & que celui de l'atmoſphère eſt un mélange d'air pur & d'une autre ſubſtance qui, avec les apparences & pluſieurs propriétés de l'air, en eſt cependant très-différente : c'eſt celle que l'on connoît préſentement ſous les noms d'*air fixe*, d'*air gazeux* ou de *gaz*. Or, dans la combuſtion, il n'y a que la partie purement air du fluide atmoſphérique, qui ſoit abſorbée & combinée comme intermède décompoſant; d'où il arrive que ſa partie gazeuſe qui ne peut être cet intermède, reſte en entier après la combuſtion. Si cela eſt, en faiſant brûler un corps dans l'air abſolument pur, il ne devroit point reſter de *gaz* après la combuſtion; & c'eſt auſſi, je crois, ce qui ne manqueroit pas d'arriver : mais on n'aura ſur cela de certitude entiere, qu'après qu'on aura fait pluſieurs expériences importantes qui n'ont point encore été tentées, tant parce qu'on n'a connu juſqu'à ces derniers tems aucun moyen

d'avoir l'air beaucoup plus pur que celui de l'atmoſphère, que parce que l'idée de ces expériences ne pouvoit guères même ſe préſenter à l'eſprit, avant les découvertes modernes ſur les propriétés des différentes eſpèces d'air, ou plutôt de *gaz*; mais en voici une des plus belles, que j'ai vu faire par M. Lavoiſier, d'après M. Prieſtley, avec pluſieurs perſonnes très-éclairées (*x*), qui tient de très-près à l'objet dont il s'agit, & qui en indique d'autres qui pourront y répandre un très-grand jour.

» On étoit certain, par les expériences de MM. *Hales*, *Prieſtley*, *Lavoiſier* & *Bayen*, que les *chaux métalliques* contenoient une grande quantité de ſubſtance aërienne qui s'en dégageoit lorſqu'elles ſe réduiſoient en métal, & que cette ſubſtance étoit le *gaz méphitique*, incapable d'entretenir la vie des animaux & la combuſtion, quand la réduction étoit opérée par l'intermède d'une matiere inflammable; mais le mercure calciné ſans addition, nommé précipité *per ſe*, & même le *minium* & le *précipité rouge*, étant ſuſceptibles de reprendre la forme métallique ſans addition, & cette réduction n'en donnant pas moins lieu, ſuivant les expériences de M. *Prieſtley* & de M. *Bayen*, au dégagement d'une grande quantité de matiere aërienne, il étoit très-important de ſavoir ce que c'étoit que cette matiere aërienne, & ſur-tout ſi elle différoit du gaz qui ſe dégage dans les réductions faites par l'intermede des corps com-

(*x*) M. le Duc *de la Rochefoucault*, M. *Trudaine*, M. *Demorveau*, M. le Duc *d'Ayen*, & M. le Duc *de Chaulnes*.

buſtibles; & ç'a été là le but de la belle expérience de M. *Lavoiſier*.

» Il a été prouvé par cette expérience, que la ſubſtance aërienne qui ſe dégage du mercure calciné lorſqu'il reprend ſa forme de mercure coulant, ſans l'addition d'aucune matiere phlogiſtique, non-ſeulement n'eſt point du *gaz méphitique*, mais encore que c'eſt l'air le plus pur que l'on puiſſe avoir, & qui eſt ſur-tout exempt du mélange de *gaz méphitique*. Mais pour être certain de ce dernier fait, il faudroit pouſſer l'expérience plus loin, en faiſant brûler un corps inflammable dans cet air pur ſéparé du mercure calciné, juſqu'à ce que ce corps s'éteignit de lui-même; il y brûleroit certainement beaucoup plus long-tems que dans un pareil volume d'air atmoſphérique : mais ſi cette combuſtion avoit abſorbé la totalité de l'air, & qu'il ne reſtât point de ce fluide qu'on nomme *air fixe*, ou *gaz méphitique*, ou du moins qu'il n'en reſtât qu'une quantité très-petite, alors il me paroît qu'il en réſulteroit un grand dégré de vraiſemblance pour l'opinion que j'ai propoſée. Il reſteroit à ſavoir ce que c'eſt que cette partie de l'air atmoſphérique, ce *gaz méphitique* qui ne peut ſervir à la combuſtion.

» M. *Prieſtley* qui nous a déjà fait connoître un grand nombre de ſes propriétés par les expériences les plus ingénieuſes & les plus exactes, paroît porté à le regarder comme un compoſé de l'air pur & de phlogiſtique; mais cette opinion eſt ſujette à de grandes difficultés, & ne peut être confirmée ou réfutée que par de nouvelles expériences qui reſtent à faire.

Pour résumer ici en peu de mots la maniere dont je conçois que s'exécute la combustion :

1°. » Je regarde tout corps combustible comme un composé dans lequel la lumiere, que je crois la seule substance matérielle du feu, est combinée en qualité d'un des principes ou parties constitutives de ce même composé.

2°. » Je suppose, d'après les faits, que cette matiere de la lumiere, ce principe de la combustibilité des corps combustibles, ne peut être dégagé des liens de sa combinaison par le seul effet de la chaleur, & sans le concours de l'action d'un intermède décomposant.

3°. » Je suppose encore, & toujours d'après les faits, qu'il n'y a dans la Nature qu'une seule espèce de matiere qui puisse servir d'intermède pour le dégagement de la lumiere combinée dans les corps combustibles, en prenant sa place dans la combinaison ; & que cette matiere unique, c'est l'air le plus simple & le plus pur.

» En admettant ces suppositions, qui me paroissent parfaitement d'accord avec tous les Phénomènes de la combustion, je crois qu'on peut concevoir facilement & clairement,

1°. » Pourquoi aucun corps combustible ne peut brûler sans le concours de l'air, & que plus ce concours est grand, plus sa combustion est vive & rapide.

2°. » Pourquoi une quantité donnée d'air ne peut servir qu'à la combustion d'une quantité limitée de matiere combustible.

3°. » Pourquoi, dans les combustions quelconques, il y a de l'air absorbé & qui disparoît, en quantité toujours

proportionnée à celle de la matiere combuſtible qui brûle.

4°. » Pourquoi, quand la combuſtion ſe fait en vaiſſeaux clos à l'aide du fluide atmoſphérique, il reſte après que le corps a ceſſé de brûler, faute de renouvellement de ce fluide atmoſphérique, une quantité aſſez conſidérable d'un fluide ayant l'apparence, la diaphanéité, l'élaſticité de l'air, & qui cependant n'eſt pas de l'air, ou du moins de l'air ſimple & pur, mais un gaz qui tue les animaux, qui précipite la chaux vive de l'eau de chaux en craie effervefcente, qui ſature les *alkalis cauſtiques*, & les rend cryſtalliſables & effervefcens, &c.

5°. » Pourquoi les cendres & les alkalis qui reſtent après une ſimple combuſtion, ſont très-effervefcens avec les acides, & fourniſſent beaucoup d'air, ainſi que M. *Hales* l'a conſtaté dans ſa ſtatique des végétaux.

6°. » Pourquoi ce qui reſte des métaux après leur calcination par la combuſtion, eſt d'un poids abſolu plus conſidérable que ne l'étoit le métal avant ſa combuſtion; & pourquoi dans la réduction de ces chaux métalliques qui leur enleve cet excès de poids, il ſe dégage beaucoup ou d'air très-pur ou d'air allié, & qui a acquis les qualités de gaz méphitique, ſuivant que cette réduction ſe fait avec ou ſans addition d'une nouvelle quantité de matiere inflammable.

7°. » Enfin, pourquoi les métaux qui, après avoir éprouvé l'action des acides, ſont dans un état ſemblable à ceux qui ont été calcinés par la ſimple combuſtion, offrent auſſi les mêmes phénomènes dans leur réduction; & ſingulierement pourquoi le mercure diſſout & calciné par l'acide nitreux,

& réduit en mercure coulant en vaiſſeaux clos, fournit une grande quantité d'air très-pur & très-ſimple, tandis que d'une autre part les dernieres portions de l'acide nitreux qu'on en ſépare par la diſtillation dans l'appareil pneumato-chymique, ſont altérées de maniere qu'il n'eſt plus qu'un gaz qui ne peut reprendre ſes propriétés d'acide nitreux, qu'autant qu'on le recombine avec de l'air pur, dont il ne ſe charge que juſqu'à un point qui eſt celui de ſaturation.

» Quelque importante que ſoit la Théorie de la combuſtion, j'allongerois inutilement cet article par des explications détaillées de toutes ces queſtions; elles doivent ſe préſenter d'elles-mêmes aux Lecteurs qui voudront lire avec quelque attention les articles *calcination*, *cauſticité*, *chaux métalliques*, *feu*, *phlogiſtique*, *gaz* & pluſieurs autres qui y ont un grand rapport.

V. Nous allongerions beaucoup trop cet article, ainſi que Macquer craignoit de le faire, ſi nous nous propoſions de donner ici des explications détaillées de toutes ces queſtions. Toutes ces explications qu'il faudroit répéter lorſque nous traiterons des phénomènes du feu & du gaz, ſeront alors plus aiſées à entendre, elles ſe préſenteront d'elles-mêmes à nos Lecteurs; nous nous bornerons donc à dire ici :

1°. Que nous nous rapprocherons beaucoup plus de l'idée de M. Prieſtley que de celle de Macquer; que nous penſons que dans le phénomène de la combuſtion l'air eſt vicié par les vapeurs du corps qui brûle; que, par l'intermède de ces vapeurs une partie de cet air contracte des unions, des combinaiſons avec elles: nous ajouterons que nous ſommes

aussi très-persuadés qu'une partie de l'air se combine dans ces opérations avec le résidu des corps brûlés.

2°. Qu'il n'est point étonnant que cet air qui s'est combiné avec les chaux, c'est-à-dire, avec ces résidus privés de phlogistique soit plus pur lorsqu'il en est dégagé, puisqu'alors il ne peut plus être vicié par le principe inflammable.

3°. Qu'il faut considérer tout corps combustible comme un composé dans lequel la lumiere est, non pas comme le dit Macquer, la seule substance matérielle du feu, mais la seule cause productive de la chaleur, & dans lequel il existe un autre principe; le principe inflammable, quoique combiné en qualité d'un des principes ou parties constitutives de ce même composé.

4°. Que ce principe inflammable ne peut être dégagé des liens de sa combinaisons dans les corps combustibles par le seul effet de la chaleur; qu'il faut aussi pour qu'il s'échappe, qu'il trouve un milieu libre dans lequel il puisse se répandre, & qu'il faut sur-tout que ce dégagement soit aidé, favorisé par un courant d'air, qui, en écartant les autres vapeurs, les autres exhalaisons qui s'échappent avec lui, laisse un libre cours à son éruption. C'est ce que nous allons prouver dans un instant en parlant des effets de l'air dans la combustion.

D'après ces seules données que je propose à la place des suppositions de Macquer, toutes les conséquences qu'il en déduit sont également, & je crois plus légitimement admissibles. Ce que nous allons observer ajoutera peut-être de nouvelles probabilités à cette théorie.

Il nous reste à considérer quels sont les effets de l'air dans le phénomène de la flamme, ou de l'inflammation : voici comment s'explique Macquer. « Il

» Il eſt certain que les effets du feu peuvent être rendus beaucoup plus forts & même juſqu'à un point indéfini, par le concours de l'air, & par le grand volume des matieres en combuſtion; mais comme ce feu réſulte du dégagement de la lumiere, & du mouvement inteſtin des parties des corps embrâſés, il n'eſt pas ſi facile de connoître ſi c'eſt par l'augmentation de ſa maſſe ou par celle de ſa viteſſe qu'il eſt rendu plus énergique : peut-être l'augmentation de la viteſſe a-t-elle lieu juſqu'à un certain point, par la communication & l'augmentation des mouvemens d'un grand nombre des parties igneſcentes & voiſines ou contiguës; mais, autant que j'en puis douter, cet effet n'eſt que ſecondaire & occaſionnel dans l'un & l'autre cas : & voici mes raiſons.

» Je conviens d'abord qu'un feu de matieres combuſtibles qui devient infiniment plus chaud & plus lumineux, à proportion qu'il eſt excité par le vent violent des ſoufflets, ou par tout autre courant d'air très-rapide, a bien l'apparence d'un feu dont l'activité eſt augmentée par un nouveau dégré de viteſſe, imprimé par le courant d'air; mais, ou je me trompe fort, ou ce n'eſt-là qu'une apparence tout-à-fait trompeuſe. En effet, l'impulſion de l'air ſur un corps embrâſé ne peut augmenter la viteſſe du feu, qu'en augmentant celle des parties des corps miſes en mouvement par la combuſtion, ou celle de la lumiere qui ſe dégage dans cette combuſtion : or, il me paroît que la plus forte impulſion de l'air ne peut produire ni l'un ni l'autre de ces effets. Car, premierement, il eſt conſtant par l'expérience que le choc de l'air pouſſé ſur un corps quelconque avec la plus grande violence qui

ſoit connue, ne peut point ébranler les parties de ce corps aſſez fortement pour qu'il en réſulte une chaleur ſenſible; on n'a jamais vu le vent naturel le plus impétueux, ni celui des ſoufflets les plus forts, occaſionner le moindre changement dans la température actuelle d'aucun corps. En ſecond lieu, l'impulſion de l'air peut encore moins accélérer la viteſſe de la lumiere, non-ſeulement parce que l'air dans ſa plus grande rapidité, marche à pas de tortue en comparaiſon de la lumiere; mais encore parce qu'il n'a pas même de priſe ſenſible ſur les parties de cette ſubſtance: ce qui eſt encore démontré par une expérience très-connue. On ſait, en effet, que le ſouffle le plus violent, dirigé ſur le foyer d'un verre ou d'un miroir ardent, n'y occaſionne aucun changement; qu'il n'augmente ni ne diminue en rien ſon activité, non plus qu'il ne change abſolument en rien ſa direction.

» Mais, pourra-t-on demander, par quel moyen un courant d'air augmente-t-il donc ſi conſidérablement l'activité de toute eſpece de feu qui provient de la combuſtion? Le voici.

» Tous les Phyſiciens conviennent que l'air eſt un ingrédient ou un agent abſolument néceſſaire à la combuſtion; que les corps les plus combuſtibles ne peuvent brûler ſans ſon concours, & même ſans ſon contact immédiat; & que plus ce contact eſt complet, plus la combuſtion eſt active & énergique. Cela poſé, il eſt évident que, ſi l'on augmente la quantité d'air qui peut toucher les parties d'un corps combuſtible, auxquelles il ne manque que le contact de cet élément pour ſe mettre en feu, on augmentera à pro-

portion la quantité de ces parties qui s'embrâseront à la fois, & que par conséquent la combustion doit augmenter dans la même proportion : mais comme tout ce qui résulte de cet effet, c'est que la quantité des parties *ignescentes* se trouve plus grande dans le même espace ; il s'ensuit clairement que c'est alors la masse du feu, & non pas sa vitesse, qui est augmentée.

» A l'égard de l'augmentation des effets du feu par l'augmentation de son volume, elle exige d'autres considérations. La chaleur n'étant réellement autre chose que le mouvement des parties des corps échauffés, tous les phénomènes de la chaleur ne peuvent différer en rien des phénomènes des corps en mouvement ; & il suit de-là que la communication de la chaleur d'un corps à un autre, doit être exactement semblable à la communication du mouvement d'un corps à un autre corps. Or, cette communication se fait selon certaines loix, qui varient, à la vérité, suivant la dureté, la mollesse & l'élasticité des corps qui se choquent ; mais il est certain qu'en général, quelles que soient la vitesse & la densité des corps en mouvement, qui en choquent d'autres en repos, ces qualités étant déterminées & restant les mêmes, les corps choqués reçoivent d'autant plus de mouvement de ceux qui les choquent, que ces derniers les surpassent davantage par leur nombre ou par leur volume, & *vice versâ* : en sorte que, si une quantité considérable de matiere en repos n'est choquée que par une très-petite quantité de matiere en mouvement, elle n'en sera pas mue sensiblement ; au-lieu que son mouvement deviendra très-grand & très-sensible, si c'est le contraire. Il suit de-là que, pour qu'il

ſe produiſe un mouvement déterminé dans une quantité de matière quelconque, par le choc d'une quantité de matière en mouvement dont la viteſſe & la denſité ſont fixées, il faut néceſſairement que la quantité ou le volume de cette matière mouvante ſoit proportionné à la quantité ou au volume de la matière à mouvoir, & que, pour obtenir ce dégré de mouvement déterminé dans la matière qui doit être mue, il ſuffit qu'elle ſoit choquée par une quantité ou par un volume convenable de celle qui lui doit imprimer ce mouvement. Or, en faiſant l'application de ces principes inconteſtables à la communication de la chaleur, on verra qu'elle ſuit exactement les mêmes loix que celles de la communication du mouvement. En effet, ſi la chaleur n'eſt elle-même autre choſe que le mouvement des parties des corps échauffés, ainſi que je le ſuppoſe, il s'en-ſuit que, pour produire une chaleur déterminée dans un corps quelconque, telle, par exemple, que celle qui eſt néceſſaire à la fuſion de ce corps, il ne faut que l'expoſer à l'action d'une autre matière dans le mouvement igné, mais dont la quantité ou le volume ſoit proportionné à la quantité ou au volume de ce corps à fondre. Une expérience bien ſimple & bien commune, mais qui n'en eſt pas moins déciſive, prouve inconteſtablement cette vérité. Il eſt conſtant qu'on peut fondre du verre & du fer à la flamme tranquille d'une ſeule chandelle, tout auſſi bien, & même plus promptement que dans les fournaiſes les plus grandes & les plus ardentes, & que cela dépend uniquement du rapport du volume de la matière à fondre avec celui du feu qui doit la faire fondre; de manière que le volume du fil de verre ou de fer qu'on

expose à la flamme d'une chandelle, étant plus petit par rapport à celui de cette flamme, que le volume d'une grande masse de plusieurs quintaux de ces mêmes matières ne l'est par rapport à celui du feu de la fournaise, la fonte sera plus complette & plus prompte dans le premier cas que dans le second.

« Ces faits me paroissent une nouvelle preuve de l'analogie entière qu'il y a entre les phénomènes de la communication de la chaleur & ceux de la communication du mouvement ; & il en résulte que, de quelque maniere que le feu soit appliqué à un corps quelconque, que son activité soit augmentée par l'augmentation de sa vitesse, de sa masse ou de son volume, ses effets sont toujours exactement les mêmes sur un même corps ». (*Macquer, Diction. de Chym. art. feu, pag.* 496.

Nous ajouterons ici ce que Macquer dit à l'article *air*. « Boerhaave & M. Gerike ont pensé que le concours de l'air est nécessaire pour entretenir la combustion des corps ; parce que par sa pesanteur & par son ressort il tient continuellement la flamme appliquée sur le corps combustible, & augmente le contact ».

Résumons toutes ces Observations.

Il paroît donc que dans l'inflammation, dans la combustion, dans la calcination, c'est-à-dire, dans tous les effets du feu, l'air joue différens rôles, & tous absolument importans à la production de ces phénomènes. 1°. Il y a dans la fumée des parties qui ne sont point de nature, non pas comme le disent les Physiciens & les Chymistes, à servir *d'aliment*,

de nourriture au feu, mais qui ne ſont point de nature à produire, ainſi & de la maniere que nous l'avons dit, le phénomène de la flamme, telles ſont les vapeurs, les ſels & la terre ; or, l'abondance de ces parties dans la fumée gêneroit l'action rapide du principe inflammable ſur la ſubſtance de la lumiere, action d'où réſultent les vibrations de celle-ci, & par conſéquent ſon état lumineux : il faut donc, pour que la flamme ſubſiſte, que ces parties contenues dans la fumée, & qui ne ſont point propres à l'inflammation, puiſſent ſe diſſiper librement ; & c'eſt ce que facilite le courant d'air : plus il eſt rapide, plus cette diſſipation l'eſt auſſi. Cependant ſi ce courant d'air agiſſoit ſur la totalité de la maſſe de la flamme, il entraîneroit la totalité de ce mixte appelé fumée, en frappant toutes les parties vaporeuſes, ſalines, terreſtres, & même les parties inflammables qui leur ſont unies, avant que ces dernieres euſſent contracté le dégré de diviſion, d'atténuation auquel il faut qu'elles arrivent pour agir de la maniere qui leur eſt propre, contre les molécules de la lumiere : alors le phénomène de la flamme n'exiſteroit pas ; ou, s'il exiſtoit déjà, il diſparoîtroit bientôt : c'eſt ainſi que l'on éteint une chandelle en frappant tout le volume de la flamme par un courant d'air. Si au contraire on ne le porte que ſur une partie de cette flamme & ſur-tout ſur ſa partie ſupérieure, où la flamme eſt plus pure, & où par conſéquent le principe inflammable eſt à l'état de dégagement, d'atténuation, de liberté le plus favorable ; ſi, dis-je, on porte ſur cette partie de la flamme un courant d'air très-rapide, on lui donne un dégré d'énergie & de rapidité, un dégré de force beaucoup plus conſidérable ; c'eſt ce qu'on éprouve en fondant au chalumeau.

2°. L'air par ſon poids, comme fluide peſant, & par ſon reſſort, comme fluide élaſtique, contribue à la production de la flamme & à ſa durée, en arrêtant l'échappement trop rapide des parties qui ſe dégagent pour former la fumée, en réuniſſant ſuffiſamment ces parties dans un eſpace reſſerré où elles peuvent contracter un mouvement violent, en les comprimant enfin ſur le corps combuſtible dont elles s'échappeроient trop vîte, & en les forçant à reſter à ſa ſurface comme une eſpèce de nuage ou d'atmoſphère. Voilà pourquoi il ne peut y avoir de la flamme durable dans le vuide ; voilà pourquoi ſur le ſommet des très-hautes montagnes la flamme, lorſqu'on parvient à l'exciter, eſt infiniment fugitive, & abandonne ſi aiſément les corps enflammés.

3°. Lorſque le principe inflammable ſe dégage des corps combuſtibles, ou des chaux métalliques, l'air & l'air le plus pur prend ſa place, & ſe combine avec les réſidus de ces ſubſtances; d'où il réſulte, dit Macquer, que l'on retrouve cet air dans tous les réſidus des corps brûlés ou calcinés, tels que les cendres, les alkalis fixes produits par la combuſtion, les chaux métalliques, &c. &c.

Quant aux différens états où l'air extérieur eſt porté par la combuſtion des corps, cette conſidération appartient à la théorie des gaz, que nous expoſerons dans le volume où nous traiterons de l'atmoſphère.

On voit avec quelle facilité notre théorie peut ſe rapprocher de celle de Macquer, en changeant une ſeule idée, c'eſt-à-dire, en diſtinguant la matière de la lumiere d'avec le principe inflammable, en rapportant tous les phénomènes de la chaleur obſcure à la matière de la lumiere ; & tous ceux de la chaleur lumineuſe, de l'inflammation, de

l'ignition, au principe inflammable. Continuons de comparer nos deux théories; ces comparaisons ne peuvent qu'aider infiniment les lecteurs à se décider; en les multipliant nous aurons mis plusieurs fois sous les yeux tous les phénomènes & toutes les explications. L'exposition de notre théorie deviendra ainsi, très-simple, très-courte, très-lumineuse; elle ne sera plus que le résumé de la considération de tous les phénomènes & de toutes les opinions. Ce simple résultat des faits, sera parfaitement à l'abri des objections que l'on auroit cru pouvoir tirer d'opinions différentes.

On a déjà vu que nous sommes parfaitement d'accord avec le très-savant Chymiste & le très-bon Physicien Macquer, sur la nature du principe de la chaleur. Ce principe selon lui, est, ainsi que selon nous, la matière de la lumiere. Il s'explique sur cet article de la maniere la plus claire & la plus précise, en plus de vingt endroits de son Dictionnaire.

Nous ne différons avec lui, à cet égard, que sur un seul point; il regarde la lumiere comme une émanation du soleil, & nous avons démontré dans tout cet Ouvrage que cette idée, qu'il a reçue des Physiciens, & qu'il a trouvé établie d'une maniere imposante, est absolument inadmissible : la théorie véritablement physique du feu, à laquelle nous allons arriver, confirmera tout ce que nous avons dit à cet égard.

Mais la différence essentielle qui existe entre Macquer & nous sur la théorie du feu, naît de l'admission que nous faisons du principe inflammable comme élément, & non pas comme simple modification de la substance de la lumiere. M. Sigaud de la Fond, dont nous avons rapporté l'opinion, pense, ainsi que M. Macquer, que le principe inflammable n'est qu'une

qu'une modification de la lumiere, & il l'appelle, ainsi que Macquer qu'il a copié (z), la matiere du feu dans l'état huileux. Voyez l'article *combustion* de ces deux Auteurs dans leurs Dictionnaires.

Continuons donc à comparer notre théorie à cet égard avec celle de ces deux savans. Je vais suivre Macquer dans son article FEU, en n'ayant toutefois égard qu'à ce qui aura rapport au principe inflammable, & aux différens effets de ce principe que notre Chymiste tente de rapporter à la substance propre & particuliere de la lumiere, puisque sur tout le reste nous nous rapportons. L'objet & la fin de l'examen que nous allons faire de la théorie de Macquer, nous force à intervertir l'ordre de son discours pour ne comprendre que ce qui a rapport au principe inflammable, & pour rapprocher tout ce qui, dans l'exposition de ce Savant, est relatif à ce principe : mais nous citerons les pages, & il sera aisé de vérifier que dans nos interversions, nous n'aurons ni obscurci, ni changé, ni affoibli son opinion. C'est lui qui va parler.

« J'ai pensé jusqu'à présent, j'en conviens, avec la plupart des Physiciens, que la chaleur étoit une espèce particuliere

(z) La premiere édition *in*-8°. du Dictionnaire de Chymie de M. Macquer est de 1766. La seconde *in*-4°. qui differe très-essentiellement de la premiere, sur-tout dans les principes sur la chaleur, mais non pas dans ce qu'a copié M. de la Fond, est de 1778 ; & le Dictionnaire de Physique de M. de la Fond n'a paru qu'en 1781. C'est dans la même année qu'à paru celui de M. Brisson. C'est toujours la seconde édition de Macquer que nous citons.

de matiere assez subtile pour pénétrer tous les corps, écarter & séparer leurs parties, quand elle étoit mise en action par la lumiere & les percussions; que cet être étoit la vrai matiere du feu : mais les réflexions que je viens de présenter m'ont fait naître des idées toutes différentes. IL Y A CERTAINEMENT UNE MATIERE DU FEU, C'EST CELLE DE LA LUMIERE LA PLUS PURE, SUBSTANCE MATÉRIELLE DONT L'EXISTENCE EST SENSIBLE ET NE PEUT POINT ÊTRE REVOQUÉE EN DOUTE: mais il n'en est pas de même de LA CHALEUR; les causes qui l'excitent, & les effets qu'elle produit, ne prouvent, ni ne supposent même, comme on l'a vu, l'existence d'une matiere particuliere; tout concourt au contraire à indiquer que CE N'EST QU'UN ACCIDENT, UNE MODIFICATION DONT LES CORPS QUELCONQUES SONT SUSCEPTIBLES, ET CONSISTANT UNIQUEMENT DANS LE MOUVEMENT INTESTIN DE LEURS PARTIES AGGRÉGATIVES ET CONSTITUTIVES, & qui peut être produit, non-seulement par l'impulsion & le choc de la lumiere, mais en général par tous les frottemens & percussions des corps quelconques (*a*).

« Le feu n'a réellement d'action sur les corps, & ne peut leur causer aucune altération, qu'autant qu'il excite en eux de la chaleur; & la chaleur n'est autre chose que le mouvement des parties constitutives & aggrégatives des corps échauffés (*b*) ».

« Tous les corps échauffés jusqu'à un certain point par

(*a*) Pag. 499, 2[e] alinea.

(*b*) Pag. 495, 4[e] alinea.

des collisions, même différentes de celles de la lumiere, deviennent cependant ardens & lumineux à proportion de l'intensité de leur chaleur ; c'est-là assurément un effet des plus singuliers & des plus dignes d'attention. Pour en rendre raison, il faut observer que la lumiere ne nous est visible, ou plutôt sensible, que quand elle est lancée directement dans nos yeux par quelque corps, sans quoi elle ne nous fait aucune impression, de maniere que nous ne soupçonnons pas même sa présence : c'est par cette raison que nous ne voyons point de lumiere pendant la nuit, quoique, à l'exception des petits cônes de l'ombre de la terre & des autres planètes, toute l'étendue de la sphère du soleil soit aussi remplie de la lumiere de cet astre pendant la nuit, que pendant le jour ; cela vient de ce que la direction de cette lumiere n'étant point vers nos yeux, elle n'est pour nous que ténèbres ; & il n'y a d'autres portions de cette lumiere qui puissent nous être sensibles, que celles qui, tombant sur des corps capables de les réfléchir, tels que la Lune & les autres planètes, sont lancées vers nos yeux par cette réflexion : c'est par la même raison que nous ne voyons point les foyers des verres & des miroirs ardens lorsqu'ils tombent à vide, quoiqu'il y ait incomparablement plus de lumiere dans ces foyers que dans l'espace environnant ; car dès qu'on place à ces mêmes foyers quelque corps capable de réfléchir la lumiere vers nos yeux, alors elle nous devient très-sensible, & nous en sommes éblouis à proportion de son intensité. Cela posé, comme tout est rempli d'une lumiere que nous ne voyons pas, parce qu'elle n'est dirigée vers nos yeux par aucun corps, il est évident que, si un corps

passe d'un état qui ne lui permet pas de lancer vers nos yeux la lumiere qui l'environne, à un autre état qui le rende capable de produire cet effet; ce corps, de non lumineux qu'il étoit dabord, nous paroîtra & sera en effet d'autant plus lumineux, que son nouvel état le rendra propre à lancer vers nos yeux une plus grande quantité de lumiere & avec plus de rapidité. Or, c'est précisément ce qui arrive à des corps froids, lorsqu'ils viennent à contracter beaucoup de chaleur par des frottemens & percussions : avant qu'ils fussent échauffés, leurs parties élémentaires & aggrégatives étoient en repos, ou du moins n'avoient que très-peu de mouvement; mais dès qu'elles entrent en de violentes vibrations, comme elles sont impermeables à la lumiere, elles frappent nécessairement & avec violence les parties de cette substance qui leur sont contiguës, les lancent par conséquent de tous côtés; & de-là il arrive que ces mêmes corps deviennent tous brillans de lumiere, comme autant de petits soleils, suivant la force des vibrations de leurs parties, ou ce qui est la même chose, suivant l'intensité de leur chaleur.

» On voit donc comment la chaleur & la lumiere s'excitent, ou plutôt se rendent sensibles mutuellement, quoiqu'il n'y ait que la lumiere qui soit une substance matérielle particuliere, & que la chaleur ne soit qu'une modification qui puisse appartenir à tous les corps, de quelque espece qu'ils soient. Si nous observons dans certaines circonstances & dans certains corps un dégré de chaleur très-sensible, sans que ces corps nous paroissent plus lumineux que d'autres corps moins échauffés, cela

vient de ce que la lumiere ne peut faire une impression perceptible sur nos yeux, à moins qu'elle ne soit dirigée & lancée vers eux avec plus de force & de vitesse que ne peut lui en imposer le choc des particules des corps, qui n'ont elles-mêmes que peu de mouvement; il faut sans doute que la vitesse de la lumiere soit proportionnée à la sensibilité & à l'irritabilité de nos organes. On ne peut gueres douter qu'il n'y ait des dégrés de lumiere que nous n'appercevons pas, mais qui seroient très-bien distingués par des animaux dont les yeux seroient meilleurs que les nôtres; il est même très-probable que, si on rassembloit un certain nombre d'hommes dans un lieu obscur, & qu'on leur présentât des corps trop peu échauffés pour paroître lumineux à la plupart d'entr'eux, il pourroit s'en trouver quelques-uns qui distingueroient plusieurs de ces corps, que les autres ne pourroient aucunement appercevoir : expérience qui, je crois, n'a pas été faite, mais qui est certainement très-bonne à faire. Il en est de même de certains corps qui nous renvoient plus de lumiere que les autres, sans cependant paroître plus échauffés; ce n'est probablement que faute de thermomètres assez sensibles, qu'on ne peut reconnoître la supériorité de la chaleur de ces corps foiblement lumineux, (car il n'y a que ceux-là qui soient dans ce cas) sur ceux qui ne le sont point du tout.

« Je pourrois ajouter encore ici beaucoup d'autres considérations sur la proportion des effets de lumiere avec ceux de la chaleur, que plusieurs circonstances particulieres peuvent faire paroître inégale, quoiqu'elle soit cependant

toujours la même. Il eſt très-poſſible, par exemple, que de deux corps de même volume & de même poids, échauffés au même dégré, & qui lancent par conſéquent la même quantité de lumiere & avec la même viteſſe, l'un paroiſſe beaucoup plus lumineux que l'autre; car il ſuffit pour cela que, par la diſpoſition des parties de ces corps, les rayons de lumiere ſoient lancés dans une direction parallèle ou convergente par l'un, & dans une direction divergente par l'autre. Mais ces explications des phénomènes de la chaleur & de la lumiere, & beaucoup d'autres qui peuvent ſe préſenter tout auſſi naturellement, me mèneroient trop loin; j'ajouterai ſeulement ici une réflexion, qui eſt une conſéquence de la théorie que je viens d'ajouter ſur la nature de la chaleur : c'eſt que, ſi elle ne conſiſte que dans les vibrations des parties élémentaires & aggrégatives des corps, quelle que ſoit la cauſe qui les mette en mouvement, il s'enſuit que les parties d'aucun corps ne ſont jamais dans un repos parfait; du moins ce repos parfait ſeroit le cas d'un froid abſolu, qui probablement n'exiſte pas dans la nature, à cauſe du mouvement de la lumiere, & de l'action continuelle de tous les corps les uns ſur les autres.

» On voit par tout ce qui vient d'être dit ſur la nature & ſur les effets de la lumiere & de la chaleur, que ce que nous nommons *feu libre* ou *feu en action*, n'eſt que le réſultat du mouvement de la lumiere d'une part, & d'une autre part de celui des particules de tous les corps, occaſionné, ſoit par le choc de la lumiere, ſoit par un autre choc quelconque, & que ce mouvement ſe communique de ſon côté à la lumiere, & la lance dans toutes ſortes de

directions. Ainsi, il y a deux causes qui peuvent produire les effets du feu en action ; savoir, 1°. l'impulsion de la lumiere, & sur-tout quand elle est animée de toute sa vitesse & dans sa plus grande intensité ; telle qu'elle est aux foyers des verres & miroirs brûlans ; & 2°. les frottemens, percussions & collisions des corps quelconques. Les phénomènes du feu en action sont toujours d'autant plus sensibles, que ces deux causes agissent plus fortement ; ils diminuent quand elles agissent moins, & cessent quand elles cessent d'agir : c'est-là ce qui arrive en général à tous les corps dans la composition desquels la matiere du feu, ou plutôt celle de la lumiere, n'entre point, du moins en quantité sensible, comme un de leurs principes. Mais il y a dans la Nature, & particulièrement à la surface de notre globe, un grand nombre de mixtes qui présentent tous les phénomènes du feu en action d'une maniere plus permanente & plus durable que tous les autres, & qui métitent, par cette raison, une attention particuliere ; ce sont ceux que l'on nomme *corps combustibles* ou *inflammables.* Ce qui caractérise ces derniers, c'est que, dès qu'une fois ils sont mis dans le mouvement igné, c'est-à-dire, dès qu'ils sont portés par la chaleur jusqu'à l'incandescence, soit par les collisions des corps quelconques, soir par l'impulsion de la lumiere pure, soit enfin par l'attouchement d'un corps quelconque qui est lui-même dans le mouvement igné, ils produisent tous les phénomènes du feu en action, deviennent brûlans & lumineux, & conservent ces qualités dans le même dégré, ou dans un dégré qui va en augmentant, sans avoir besoin, comme les corps incombustibles, de l'action continuée des causes qui excitent le feu libre, & qu'ils persévèrent dans

cet état d'ignition, jusqu'à ce que toute la lumiere qui étoit fixée dans leur mixtion en soit entièrement dégagée ; après quoi, ce qui reste d'eux rentre dans la classe des corps non combustibles, & ne peut reprendre & conserver l'état d'ignition, de même que ces derniers, que par l'action soutenue des causes qui excitent le feu libre, ainsi que cela est exposé plus en détail aux articles combustion & phlogistique » (c).

Nous adoptons toute cette théorie (à l'exception toutefois des expressions, qui semblent supposer le mouvement local de la substance de la lumiere), parce que nous regardons cette théorie comme parfaitement juste, comme parfaitement claire, comme absolument inattaquable : mais nous pensons qu'elle n'est applicable qu'aux corps incombustibles, qu'elle est très-suffisante pour expliquer la combustion, l'inflammation. Elle fait très-bien concevoir tous les effets du feu obscur, même la lumiere plus ou moins foible des corps rouges ou blancs ; cet éclat vif & lumineux qu'ils répandent, ce qui n'est, ainsi que nous l'avons déjà dit plus haut, que l'effet des violentes vibrations des parties élémentaires & aggrégatives des corps : mais connoît-on assez d'après ce principe la nature de la flamme, de ce principe huileux, principe d'inflammabilité, de ce phlogistique dans l'état huileux dont le dégagement fait naître & entretient la flamme, qui par sa nature & ses propriétés produit tant d'effets qu'il est impossible de rapporter à la seule matiere de la lumiere, ce qui a forcé les Physiciens & les Chymistes, & particuliérement

(c) Page 488.

Macquer,

Macquer, à considérer cette substance de la lumiere dans *l'état huileux*, qu'il appelle alors phlogistique.

Ce phlogistique, il le nomme aussi, *le principe inflammable le plus pur & le plus simple.* « C'est celui, dit-il, qui existe dans les corps qui, étant exposés à l'action du feu, avec le concours de l'air, prennent feu eux-mêmes, produisent de la flamme, augmentent par conséquent le feu, & sont capables de lui servir d'aliment; tandis que d'autres corps exposés de même à l'action du feu, deviennent à la vérité chauds, rouges & lumineux, mais sans produire de flamme par eux-mêmes, sans pouvoir servir d'aliment au feu: ces derniers ne brûlant point par eux-mêmes, ne sont pénétrés que d'un feu étranger, & cessent d'être chauds & lumineux, quand on cesse de leur appliquer un feu extérieur (*d*) ».

« On distingue ces especes de corps les uns des autres,

(*d*) Je ne conçois pas trop ce que d'après les principes de Macquer que nous avons vus ci-dessus, il appelle l'aliment du feu. Il ne voit, & avec raison, dans le feu que le mouvement rapide des parties constitutives & aggrégatives des corps, c'est la chaleur, il ne voit dans les corps rouges, blancs de feu, ignescens enfin, que les vibrations des parties des corps; que veut donc dire ici le mot *aliment du feu?* Je n'entends pas non plus ce que, d'après ces mêmes principes, il appelle des corps pénétrés d'un feu étranger. Il n'y a ici que des corps dont les parties sont en mouvement; or dans tous les cas leurs parties sont agitées par un agent étranger: mais en cet état d'agitation, qui constitue leur état de corps chauds, candescents, leur feu leur est propre, c'est la matiere du feu, & qui n'est que celle de la lumiere dont ils sont pénétrés, qui produit en eux cet état; ce feu ne leur est donc point étranger.

en donnant le nom de corps combuſtibles aux premiers, & de corps incombuſtibles aux ſeconds. Les Chymiſtes ont fait de tout tems une grande différence de ces deux eſpèces de corps, & ont reconnu que les premiers ne doivent leur inflammabilité qu'au principe qui n'exiſte point dans les ſeconds: mais comme ce principe inflammable eſt de nature à ne pouvoir être ſéparé d'avec les autres principes des corps, & obtenu ſeul & pur, & que par conſéquent il a été impoſſible de reconnoître toutes celles de ſes propriétés qui lui ſont particulieres, & qui le diſtinguent de toutes les autres ſubſtances, on n'a eu anciennement que des idées confuſes & peu exactes de ce principe inflammable; & même, malgré les recherches & toute la ſagacité des plus grands Chymiſtes modernes, c'eſt, de tous les principes des corps, celui qu'on connoît encore le moins exactement » (*e*).

Voilà donc où l'on en eſt, ou du moins où l'on en étoit lorſque Macquer écrivoit. Voilà le principe dont il faut travailler à découvrir la nature: ſuivons notre Chymiſte dans les efforts qu'il a faits.

Il déclare qu'il adopte la doctrine de Stahl ſur cette matiere importante, que tout ce qu'il va dire eſt le fond de cette doctrine, qu'il y joindra ſeulement les idées que l'examen attentif des phénomènes lui a fait naître. *Le phlogiſtique*, dit-il, *doit être regardé comme le feu élémentaire combiné & devenu un des principes des corps combuſtibles.*

(*e*) Art. phlogiſtique, pag. 182.

Or, dans ses principes, le feu élémentaire, c'est la matiere de la lumiere : donc le phlogistique n'est, selon lui, que la matiere de la lumiere combinée & devenue principe des corps combustibles.

Mais cette matiere de la lumiere est combinée dans tous les corps ; c'est ce dont on ne peut douter : c'est donc par un état de combinaison particuliere qu'elle devient principe inflammable ; c'est lorsqu'elle est, comme il le dit, à *l'état huileux*.

Mais la matiere de la lumiere, qui n'est point inflammable par elle-même, comme nous l'avons prouvé, comme on voit que le pense l'Auteur que nous citons, combinée avec l'air, avec l'eau, avec la terre, ne passe point à *l'état huileux ;* elle n'est point dans ces combinaisons à l'état inflammable, ces composés ne sont pas combustibles. Nous avons vu, au contraire, que les vapeurs, les sels & la terre ne pouvoient servir d'aliment au feu, ce qui veut dire qu'ils ne peuvent être combustibles, quoiqu'assurément ils puissent se combiner avec la lumiere. Il y a donc une combinaison particuliere & propre à la faire passer à cet *état huileux*. Voyons si Macquer nous indiquera cet état particulier, ou si tous les phénomènes, toutes les circonstances qui les accompagnent, n'indiquent pas un élément très-distinct de la lumiere.

« La combustion des corps, dit-il, occasionne toujours leur décomposition, ou la séparation des principes dont ils sont composés, & les phénomènes de la combustion subsistent d'une maniere plus ou moins sensible, jusqu'à ce que le feu principe qui entroit dans leur composition soit en-

tièrement dégagé, épuisé ou dissipé; ce qui reste après cela du corps qui a brûlé, rentre dans la classe des corps incombustibles, & il semble que ces phénomènes ne permettent pas de douter que le feu élémentaire ne soit entré comme un principe dans la composition des corps ».

Ce feu principe qui se dégage, s'épuise, se dissippe par la combustion, des corps dans lesquels il étoit entré; c'est, selon Macquer, la matière de la lumiere. Nous concevons aisément, d'après l'admission d'un fluide universel qui remplit tout l'espace, d'un fluide dans lequel tous les corps se composent & se décomposent, sans augmentation ni diminution de matière absolue dans cet espace; nous concevons, dis-je, très-bien, comment dans cet espace tous les corps qui s'y composent sont pénétrés de ce fluide; nous concevons qu'il peut y exister dans deux états; l'un dans l'état de simple dissémination, c'est celui dans lequel il est répandu dans les grands pores; l'autre dans l'état d'incarcération, ce sont les molécules comprises dans la composition du corps, renfermées, incarcérées entre les parties constituantes de ce corps; c'est ainsi par exemple que dans une éponge plongée dans l'eau, l'eau est à l'état libre dans les pores de cette éponge; elle est à l'état de combinaison dans les parties propres de cette substance. Or, tous les corps sont des éponges relativement à l'air, au principe humide, au principe inflammable, & bien plus particulièrement encore relativement au fluide lumineux. Maintenant si cette éponge se décompose dans le même fluide où elle s'est formée, on conçoit que l'eau qui y étoit contenue se dégage d'entre les parties de ce corps; mais elle ne s'épuise point, elle se

confond seulement dans un milieu qui lui est identique, tout semblable à elle; ce sont proprement les parties terrestres, huileuses, aëriennes des corps qui se dégagent, alors ce sont elles dont les liens se brisent: les premieres se précipitent, les secondes s'élevent à la surface, ou se combinent en partie avec l'eau, les autres s'élevent à la surface d'un fluide moins léger qu'elles. Il est impossible de concevoir comment ce dégagement lent & successif produiroit ces mouvemens brusques, violens, d'où résulteroient des courans rapides, des tourbillons dont parle Macquer, &c. &c.

Il en est de même des corps qui se forment dans l'air, ils contiennent tous ce fluide dans les deux états dont nous venons de parler, & tous se décomposent journellement sous nos yeux sans produire dans ce fluide ces mouvemens brusques & rapides qui produisent en lui ces vibrations qui le rendent sonore; propriété qui est à ce fluide ce que la propriété lumineuse est à la substance propre de la lumiere.

On observe quelquefois, à la vérité, des dégagemens brusques & rapides de ce fluide compris dans les corps en certaine quantité, sous un certain volume, & qui, dans des circonstances particulieres, repousse ou brise avec effort & subitement ses entraves & produit un grand bruit: les bouteilles de bierre ou de vin de Champagne qui se brisent sont des exemples de ce genre.

Mais il faut observer, 1°. que l'air n'est point un fluide simple, homogène comme la matiere de la lumiere, que toutes les parties étrangères que les vapeurs & les exhalaisons répandent dans ce fluide agissent & réagissent sur lui,

qu'il exiſte dans une variété infinie d'états de mixtion & de combinaiſon, que l'air d'un lieu, & particuliérement celui d'un lieu clos, peut-être d'une nature très-différente de celle de l'air environnant, qu'il peut donc être ſuſceptible de plus ou de moins d'action que cet air environnant, qu'il peut ou le repouſſer ou en être repouſſé avec une puiſſance victorieuſe & par un effort ſubit, lorſque cette puiſſance a acquis le dégré d'énergie ſuffiſant.

2°. Que l'air par la nature ſeule de ſa compoſition de parties très-hétérogènes, & par ſa nature propre, eſt ſuſceptible de raréfaction & de condenſation, de dilatation, d'expanſion, ce qui eſt parfaitement prouvé, ainſi que généralement admis. On conçoit donc très-aiſément que dans certains états, & dans certaines circonſtances une portion d'air renfermée peut agir puiſſamment, rapidement, bruſquement contte les parois qui le renferment, & voilà l'exploſion inſtantanée; mais on ne voit pas comment la matiere de la lumiere, homogène, qui ne peut être condenſée par aucun moyen, car c'eſt une erreur de penſer que la lumiere eſt condenſée au foyer des miroirs ardents, comme le diſent les Phyſiciens : il n'exiſte point-là de condenſation; il n'y a pas plus de matiere de la ſubſtance de la lumiere au foyer de ces miroirs que dans toute autre partie de l'eſpace général, c'eſt-à-dire, que dans un eſpace donné, pris à côté de ce foyer; il n'y a pas une plus grande quantité de molécules de la lumiere que dans tout autre eſpace donné (*f*). L'effet

(*f*) On dira peut être que l'air eſt chaſſé d'entre ces molécules par la chaleur du foyer; mais cette ſuppoſition ſeroit fauſſe, 1°. parce

produit à ces foyers ne doit être rapporté qu'à la coïncidence d'un plus grand nombre de rayons, c'est-à-dire encore, (car ici on ne peut éviter avec trop de soin toute équivoque:) cet effet est produit par la coïncidence de toutes les vibrations opérées sur la surface de la bâse du cône & qui toutes se dirigent vers un point unique & concourent à ce point. Or, c'est à cette action simultanée de toutes ces vibrations réunies & tendantes vers un même point, qu'est dû l'effet prodigieux qu'elles y produisent, comme nous l'avons déjà dit, article *Miroirs* & *Loupes*.

Je dis donc que la lumiere ne pouvant être condensée par aucun moyen, remplissant constamment tout l'espace, dans un état homogène, ou qui doit être considéré comme tel, étant toujours, & dans tous les corps en contact avec elle-même & avec l'universalité de cet océan sans bornes, toujours contenue & toujours comprimée par-tout, & de toutes parts par la compression totale de cet océan immense, ne pouvant jamais être renfermée parfaitement dans aucun espace qui la sépare de ce contact, mais seulement comprise plus ou moins parfaitement; & toujours d'une ma-

que si ce foyer est isolé, s'il ne frappe quelque corps solide, il ne s'y produit point de chaleur, ce qui est un fait très-connu & que nous expliquerons. 2°. C'est que, lorsque la chaleur s'y produit par la réaction d'un corps, l'air y existe puisqu'il y a inflammation, &c. & qu'alors si on l'y admet comme raréfié, il faudroit le considérer comme acquérant plus de volume : enfin les expériences des foyers placés dans des tubes de verre pleins d'air & fermés, ou dans des tubes vides, détruiroient cette objection.

niere incomplette entre les particules constituantes ou intégrantes des corps ; conditions qui toutes différent de celle de l'air lorsqu'il est en état d'explosion : je dis donc que cette substance ne peut jamais être considérée comme pouvant se dégager des corps qui se décomposent, s'en dégager rapidement, brusquement, avec effort, condition nécessaire pour la production de la flamme. Je dis que cette matiere qui remplit toujours tout l'espace, ne peut jamais être regardée comme *s'épuisant* dans aucun corps, qu'elle y abonde au contraire d'autant plus que ce corps augmente plus de volume par sa raréfaction, & qu'elle occupe toute la place à mesure que les parties du corps se dilatent, s'évaporent ou se précipitent : j'ajoûte donc enfin que jamais on ne peut dire que cette substance se dissipe dans aucun lieu, dans aucune circonstance. Macquer ne nous fait donc point connoître encore la cause de l'inflammation.

Mais si la matiere de la lumiere ne peut être jamais considérée, comme se dégageant, s'épuisant, se dissipant & s'échappant avec effort, rapidement & brusquement des corps, & s'il faut cependant un principe qui jouisse de toutes ces propriétés pour produire la lumiere ; voyons s'il n'existe pas dans les corps combustibles un principe qui n'existe, au moins abondamment, que dans eux ; un principe sans lequel par conséquent, & même sans qu'il existe abondamment dans un corps, la flamme ne peut jamais être produite ; un principe qui s'en dégage, qui s'évapore, qui se dissipe dans le vague de l'air, ou qui, à volonté, peut être transporté d'un corps dans un autre, & donner alors à ce dernier la propriété d'être combustible, propriété dont ne

jouït

jouit plus celui à qui on a enlevé ce principe; si nous le trouvons, si nous le reconnoissons à des caractères certains, & qui ne peuvent convenir à la substance de la lumiere, ne serons nous pas assurés alors que c'est lui qui est très-certainement le véritable principe, le principe propre de la combustion.

La question se réduit donc à savoir si cet état huileux, dont parle Macquer, est une modification particuliere de la lumiere, s'il n'est qu'une combinaison de cette substance avec une ou plusieurs autres substances, comme il le pense, & comme plusieurs Physiciens, plusieurs Chymistes paroissent très-disposés à l'admettre; ou si cette propriété d'être combustible n'appartient pas essentiellement & radicalement à un principe simple & primitif; enfin à une substance élémentaire, principe elle-même de cet état huileux, & qui abonde dans tous les corps appellés *gras* ou *huileux*.

Macquer regarde la substance combustible comme une combinaison; mais il ne nous donne aucune idée de la nature de cette combinaison, il prouve que la matiere de la lumiere ne peut s'unir ni à l'air, ni à l'eau; *c'est dans l'état huileux & fuligineux*, dit-il, *que le phlogistique s'unit aux terres très-fines & très-divisées.* Ici nous voyons cet état huileux, ce principe huileux déjà combiné, s'unissant aux terres: mais rien n'indique comment il se forme. On raisonne très-bien sur la maniere dont il se combine avec les différens corps, sur la maniere dont on le fait passer des uns dans les autres: mais on ne peut pas dire un seul mot sur les principes qui

le produisent, sur l'intermède qui sert de lien à la matiere de la lumiere pour la combiner, tout paroît même prouver qu'il n'est aucun élément avec lequel elle puisse s'unir directement; car quoique, selon Macquer, le phlogistique s'unisse facilement aux terres fines & déliées, ce n'est, & il a bien soin de le remarquer (*h*), que lorsqu'elles sont elles-mêmes peu déphlogistiquées, ce qui veut dire que le phlogistique ne se combine que par le moyen, par l'intermède du phlogistique.

Enfin dans cent endroits, il convient qu'il ignore par quel intermède, par quel lien, par quelle combinaison la substance de la lumiere s'unit aux différens mixtes, pour former le phlogistique il paroît même croire (*i*) que l'action de la vie organique est nécessaire pour produire cet état huileux, par lequel la lumiere devient substance inflammable; cependant il avoit dit, il n'y avoit qu'une instant (*k*), *que la lumiere elle-même est capable, comme toute autre espèce de matiere, de se combiner directement dans les corps composés, & singuliérement dans tous les corps combustibles.* Ce qui veut dire que par le faite elle existe dans ces corps combustibles; mais ce qui ne donne pas la plus légère idée de la raison pour laquelle elle y existe en abondance.

Enfin de toutes ces notions vagues, de tous ces peut-êtres, de toutes ces suppositions, & sur-tout de toutes ces fluctuations de l'opinion, de toutes ces contrariétés même,

(*h*) Art. phlogistique, pag. 196.
(*i*) Art. phlogist. pag. 210.
(*k*) Ibid, pag. 204.

ne résulte-t-il pas très-évidemment que rien n'est plus précaire, plus hypothétique que cette opinion de la combinaison de la lumiere *qui la fait passer à l'état huileux*, qui en l'unissant à des principes non inflammables, la fait devenir le principe de l'inflammabilité qui lui est si étranger.

Ne paroît-il pas infiniment plus simple d'admettre un principe particulier de l'inflammabilité, puisqu'on n'en connoît point dans la nature qui puisse par lui même, ni par aucune combinaison dont les moyens soient concevables, satisfaire aux phénomènes de l'inflammation, que l'on n'a nulle idée d'aucun composé qui puisse le remplacer. Ce n'est assurément pas ici supposer un être sans nécessité; ce que nous allons dire rendra l'admission de ce principe absolument nécessaire.

Les différens rôles que joue le principe inflammable, ou, si l'on veut, le phlogistique qu'il faut, à ce que je crois, toujours confondre ensemble lorsqu'on les regarde comme étant principes constitutifs des corps, ne conviennent point à la substance de la lumiere.

Le phlogistique peut passer d'un corps dans un autre; or, on ne peut pas dire, ainsi que nous l'avons déjà prouvé, que l'on puisse faire passer la matiere de la lumiere d'un lieu dans un autre; tout est plein de cette substance, elle reçoit différentes modifications dans différens lieux, & relativement à l'intensité de ses vibrations, mais elle n'est point transportée d'un lieu dans un autre; chaque corps en contient tout ce qu'il peut en contenir, elle ne peut passer de l'un dans l'autre, elle peut seulement agir avec plus ou moins d'énergie par son élasticité dans l'un que dans l'autre,

& dans différens momens elle peut dans le même corps agir plus puissamment que dans d'autres momens; mais l'un ne peut en perdre au profit de l'autre ; cette vérité a été dix fois démontrée dans tous ce que nous avons dit. Le phlogistique qui passe & repasse d'un corps dans un autre, qui s'échappe dans l'air, qui quitte tout-à-fait certains corps, qui paroît former toute la substance de certains autres qui se réduisent totalement en matiere inflammable, n'est donc pas la pure substance de la lumiere fixée dans les corps.

Cette même substance, dit Macquer, *devient feu libre en perdant son union*, le phlogistique se détruit donc alors, car le feu pur de ce Chymiste n'est pas du phlogistique, cette lumiere dégagée n'est donc plus du phlogistique. Or, je ne crois pas qu'il y ait une seule expérience qui induise le plus légérement même à penser que le phlogistique qui s'échappe des corps soit décomposé, ou le retrouve dans les vapeurs, dans l'air, dans tous les gaz ; aucune combustion ne le détruit. Le phlogistique n'est donc pas seulement l'état de combinaison de la substance de la lumiere, ce qui la fait, selon l'hypothèse, *passer à l'état huileux*, puisque toute combinaison étant détruite, le phlogistique subsiste toujours & se trouve toujours le même, toujours en même quantité, & qu'il rentre toujours dans de nouvelles combinaisons; ce qui est généralement avoué, & sur-tout par l'Auteur, en cent endroits de ses Ouvrages.

Selon lui, la matiere de la lumiere nous vient du soleil qui nous envoie cette émanation de sa substance. La quantité de la lumiere doit donc augmenter sur notre planète; & avec elle la quantité du phlogistique, car plus il y aura de matière de la lumiere, plus il devra s'en combiner, plus

il devra en paſſer à *l'état huileux ;* la matière devroit donc devenir de plus en plus phlogiſtiquée, ce que rien n'induit à penſer. Le phlogiſtique n'eſt donc pas la ſubſtance de la lumiere qui ſe fixe & ſe combine dans les corps.

La lumiere paſſe très-facilement à travers le verre, & le phlogiſtique ne paſſe, ſelon l'Auteur lui-même, à travers ce même verre, que lorſqu'il eſt ſuffiſamment échauffé.

Voici comment il s'explique :

« Il eſt conſtaté maintenant, dit-il, que la chaux de mercure nommée précipité *per ſe*, celle qui porte le nom de *précipité rouge*, de *turbith minéral ;* & même toutes les vraies chaux de mercure, peuvent ſe révivifier en mercure coulant, ſans aucune addition, lorſqu'on leur applique un dégré de chaleur convenable. Comme cette réduction, de même que celles de toutes les autres chaux métalliques, ne peut ſe faire qu'autant que ces terres reprennent la même quantité du principe de l'inflammabilité qu'elles avoient perdue en ſe réduiſant dans l'état de chaux, il s'enſuit que celles du mercure ne ſe réduiſent en mercure coulant dans les expériences dont il s'agit, que parce que la matière de la lumiere, qui peut paſſer à travers les vaiſſeaux, ſur-tout lorſqu'ils ſont rouges, ſe recombine en quantité ſuffiſante & aſſez intimement avec la chaux de mercure, pour redevenir phlogiſtique, & la rétablir par-là dans ſon état métallique *(l)* ».

Or, n'eſt-il pas évident que pour que la matiere de la lumiere paſſe facilement & abondamment à travers le verre, en prenant même ce mot *paſſer* dans le ſens où l'entendent

---

(l) Art. phlogiſtique, pag. 209.

les Physiciens, il n'est pas nécessaire qu'il soit fortement échauffé, qu'il soit rouge; il est même certain qu'alors la lumiere le traverse plus difficilement (*m*); cependant les chaux métalliques ne peuvent être revivifiées, c'est-à-dire, phlogistiquées dans les vaisseaux & à travers le verre, que lorsque ce verre est fortement échauffé & rouge de feu. Il est donc démontré que ce n'est pas parce que la lumiere y passe alors avec plus de facilité, parce qu'elle y entre en plus grande abondance. La substance de la lumiere n'est donc ni le phlogistique, ni un principe prochain du phlogistique. Cette théorie de la révivification dans les vaisseaux de verre & qui ne s'opère que lorsqu'ils sont fortement échauflés, peut seule nous expliquer plusieurs phénomènes de Chymie inconcevables jusqu'à présent. Cette même théorie est particuliérement applicable à une multitude d'observations sur les effets de la lumiere sur les

(*m*) Il ne faut point perdre de vue que, dans notre théorie, la matiere de la lumiere ne passe point à travers le verre comme l'eau ou le vent passe à travers d'un tissu peu serré. Ici ce sont les vibrations de la lumiere ou de l'éther opérées sur une surface de verre, qui par le moyen des molécules du même éther disséminées dans la substance du verre, sont transmises par l'autre surface & se propagent comme le son se propage à travers une poutre, si on la frappe très-légerement à une de ses extrêmités; or on ne dira certainement pas que l'air, seul élément sonore parcourt & traverse la poutre. Il en est de même de l'éther, seul élément lumineux, il ne passe point à travers le verre, mais ses vibrations se propagent plus facilement à travers cette substance. Voyez-en les raisons & les preuves. Tom. III.

plantes à travers le verre. C'eſt ce dont on s'aſſurera en liſant les très-nombreuſes & très-curieuſes expériences de M. Sennebier. Ce n'eſt pas ici le moment de nous occuper de ces rapports qui ſeront mieux placés ailleurs. Cette même théorie eſt encore applicable d'une maniere très-ſatisfaiſante à différentes obſervations des effets de l'électricité à travers le verre froid, & à travers le verre plus ou moins échauffé : on ſe rappelle que nous conſidérons la ſubſtance de l'électricité comme une combinaiſon de la ſubſtance de la lumiere & du principe inflammable.

Le principe inflammable, ajoute Macquer, *peut paſſer d'un corps dans un autre, ou avec flamme ou ſans flamme, il peut y paſſer ſans combuſtion & ſans qu'il ſe diſſipe, alors il ſe remet néceſſairement dans l'état de feu pur & en action; ou bien on l'enlève à un corps par le moyen d'un autre corps qu'on lui préſente, & auquel il s'unit à meſure qu'il quitte le premier* (*n*). Je demande comment ces effets pourroient ſe déduire de la ſeule nature de la lumiere. On a déjà vu que cette ſubſtance ne peut paſſer d'un corps dans un autre; mais en admettant cette poſſibilité, d'après les principes de l'Auteur, comment la matiere de la lumiere ſe dégageroit-elle ſans combuſtion pour paſſer d'un corps dans un autre; comment ſe dégageroit-elle ſans ſe diſſiper? Qu'entendroit-on ici par *diſſipation?* Enfin dans ce dégagement la lumiere ſe remet néceſſairement dans l'état de feu pur, ſelon Macquer, c'eſt-à-dire, ſelon nous, dans ſon pur & ſimple état d'éther,

(*n*) Macquer, art. phlogiſt. pag. 185 & 186.

pourquoi seroit-elle donc après ce dégagement plus propre à passer dans un autre corps & à s'y unir que ne l'est l'éther qui environne ce corps ? Tout cela est, je ne dis pas seulement inconcevable, mais inadmissible & implique contradiction.

La substance de la lumiere n'est donc pas le phlogistique, elle n'est pas le principe inflammable, elle n'est pas un principe prochain de la substance combustible, il existe un principe inflammable distinct d'elle.

Le phlogistique augmente la pesanteur absolue & souvent même aussi la pesanteur spécifique des corps auxquels il s'unit & dans certains cas il leur communique beaucoup d'opacité (p).

Après tout ce que nous avons dit sur la nature de la lumiere, il est inutile de rien ajouter, pour prouver qu'étant elle-même absolument sans pesanteur, c'est-à-dire, sans tendance particuliere vers aucun point, mais dans un état de compression constant & général dans tout l'espace & par-tout & toujours tendante à l'équilibre avec elle-même sans y arriver jamais, parce que, si d'une part, elle est par-tout en contact, de l'autre l'état de ses vibrations est perpétuellement modifié par des actions perpétuellement variées. Il est inutile, dis-je, après avoir établi cette vérité d'y rien ajouter pour prouver que cette substance ne peut augmenter le poids des corps.

A l'égard de leur opacité, j'avoue que je ne puis imaginer comment on peut concevoir que l'admission de la matière de la lumiere dans un corps peut lui communiquer beaucoup d'opacité.

(p) Ibid, pag. 186.

Si

Si le phlogiſtique augmente donc beaucoup le poids des corps & leur opacité, le phlogiſtique n'eſt pas la ſeule & pure ſubſtance de la lumiere, mais il eſt un principe néceſſairement & abſolument diſtinct d'elle.

Le phlogiſtique eſt le principe des couleurs & des odeurs (q). Pluſieurs Phyſiciens & pluſieurs Chymiſtes le regardent même comme le principe des ſaveurs, & je crois qu'ils ont raiſon : mais comment déduire ces effets de la nature de la ſubſtance pure & ſimple de la lumiere ?

Je pourrois étendre infiniment plus ces obſervations & ces conſidérations ſur les différences ſenſibles qui exiſtent entre la nature du phlogiſtique & celle de la lumiere ; entre les différentes manieres dont agiſſent ces deux principes, ſur l'impoſſibilité démontrée que l'un des deux faſſe les fonctions de l'autre ; mais je crois en avoir dit aſſez pour prouver à nos lecteurs la néceſſité indiſpenſable d'admettre un autre principe, & c'eſt celui que j'appelle principe inflammable ; j'ai fait connoître ſes propriétés, ſes effets & ſa maniere d'agir. C'eſt lui dont l'abondance dans certains corps les conſtitue corps combuſtibles. C'eſt lui qui, lorſque la chaleur ouvre, dilate les pores des corps, déſunit & étend leurs tiſſus par les moyens méchaniques que j'ai fait connoître, c'eſt lui qui s'échappe de ces corps, c'eſt encore lui qui, par la fuite bruſque & rapide agit ſur les molécules de l'éther, les frappe, les met en vibrations; ſeul état dans lequel il eſt lumineux.

(q) Ibid.

La flamme n'eſt rien autre choſe que ce courant par lequel ſe dégage & s'échappe le principe inflammable ; dans cette flamme, ainſi que je l'ai déjà dit (r), il faut conſidérer toutes les matières qui ſe dégagent du corps qui ſe décompoſe, vapeurs, exhalaiſons, &c. &c. L'éclat de cette flamme c'eſt l'effet des chocs rapides, multipliés, ſucceſſifs des particules du principe inflammable contre les molécules de la ſubſtance de la lumiere. Cet éclat eſt plus grand dans un eſpace déterminé, parce que l'effet des chocs y eſt plus grand, parce que les molécules de la lumiere y éprouvent entre tant de particules hétérogènes plus de percuſſions & de repercuſſions, &c. Les différentes couleurs de cette flamme naiſſent des différentes répercuſſions de la part de ces parties hétérogènes ; car le principe inflammable eſt identique de ſa nature, de l'aveu de tous les Phyſiciens & de tous les Chymiſtes, & s'il étoit ſeul, la couleur de la flamme ſeroit toujours la même, au lieu qu'elle varie ſelon la nature des corps qui ſe décompoſent.

La lumiere qui s'étend plus ou moins loin, mais toujours dans un grand eſpace, eſt l'effet de la propagation des vibrations dans l'éther ; vibrations dont l'énergie décroît comme le quarré des diſtances augmente.

C'eſt ce principe inflammable qui, lorſqu'il eſt plus ou moins abondant, plus ou moins engagé dans les corps,

---

(r) Voyez article *flamme*, pag. 67 & ſuivantes de ce volume.

produit plus ou moins de flamme, & en produit plus ou moins long-tems.

C'eſt lui qui, lorſqu'il eſt très-peu abondant, ou très-peu libre, ne produit que cette petite lueur qui rempe ſur la ſurface de certains corps. C'eſt encore lui dont le dégagement plus ou moins rapide s'unit aux vibrations des molécules des corps agités par une grande chaleur, c'eſt à-dire, par une violente oſcillation de leurs parties & contribue à ces états dans leſquels nous les appellons rouges ou blancs de feu.

C'eſt lui qui, après avoir produit cet éclat brillant qui conſtitue la flamme, ou la lumiere du torrent que nous appelons flamme, s'échappe dans l'air, ou paſſe très-réellement dans d'autres corps dont la chaleur entr'ouvre, dilate les pores, & il y paſſe en raiſon de la facilité qu'il trouve à s'y unir aux particules conſtituantes & intégrantes de ces corps, & cela ſelon des rapports qui ne nous ſont pas connus, comme nous ne connoiſſons point ceux par leſquels les différens élémens ont plus ou moins de facilité à s'unir enſemble; mais qui me paroiſſent devoir tenir à la forme & aux dimenſions des intervalles que laiſſent entr'elles les parties conſtituantes de ces corps, & par conſéquent à la théorie que nous avons annoncée, tome I, pag. XCI. & que nous nous réſervons de développer en parlant des cryſtalliſations.

C'eſt ce même principe inflammable qui paſſe à travers le verre lorſqu'il eſt ſuffiſamment échauffé, & qui va phlogiſtiquer & revivifier les chaux métalliques dans les vaiſſeaux clos, effet que ne peut pas produire la ſeule lumiere, quoiqu'elle paſſe bien plus aiſément à travers le verre avant

qu'il ſoit rouge, en prenant ce mot paſſer, relativement à la lumiere, dans le ſens où nous l'avons expliqué. En effet, la chaleur qui fait paſſer le verre à l'état rouge, le rapproche de l'état opaque ; alors il n'eſt plus tranſparent. Comment pourroit-on donc concevoir que c'eſt alors que la lumiere paſſe plus aiſément & plus abondamment à travers le verre, lorſqu'il eſt rouge de feu ; obſervation qui, comme je l'ai déjà dit, aura beaucoup d'applications.

C'eſt ce principe qui eſt celui des odeurs, des couleurs, des ſaveurs, comme nous l'expliquerons en parlant des trois règnes de la nature.

Enfin nous prouverons, que c'eſt encore le principe inflammable qui conſtitue cet état de l'air que l'on appelle *gaz inflammable*, & que MM. Crwafort & Kirvan reconnoiſſent pour très-identique avec le phlogiſtique ; que c'eſt encore lui qui par ſon union au principe de la lumiere, forme le fluide électrique : mais nous n'admettrons pas, avec les deux Auteurs que nous avons cité, que le phlogiſtique dans cet état, peut être cent fois plus raréfié que l'air inflammable, & que par conſéquent, contenant beaucoup plus de feu, il pourroit bien conſtituer le fluide électrique : nous ne le conſidérerons que comme un des principes conſtituans de ce fluide, ainſi que nous l'avons déjà dit.

Je me crois donc ſuffiſamment autoriſé à admettre ce principe comme un élément, & je l'appelle *le principe inflammable* ; ſeul nom qui me paroiſſe lui convenir. Ce principe eſt, non pas, comme le diſent & Macquer & M. Sigaud de la Fond, la matière de la lumiere réduite ou

portée à l'état huileux; mais il est ce principe huileux lui-même (*f*). Ici nous nous rapprochons de Sthaal, l'oracle de nos Chymistes, & particulièrement celui de Macquer; Sthaal dit que le mouvement réduit en feu les corpuscules gras, ceux qui sont la substance & la bâse de la graisse. Voyez ci-dessus notre extrait de Sthaal, premiere partie, Tom. V, pag. 200.

Je ne m'étendrai pas d'avantage sur cet article : ce sera vraisemblablement un de ceux de cet Ouvrage qui fixera le plus l'attention des Physiciens & des Chymistes, l'admission de ce nouvel élément étant une clef de la Nature qui nous manquoit encore. J'espere que les observations des savans, soit en Physique, soit en Chymie, nous procureront plusieurs occasions de développer, d'expliquer, d'appliquer la théorie que nous venons d'exposer. Nous nous bornons ici à ce que nous avons dit, parce que nous n'avions pour objet que de comparer notre théorie avec celle de Macquer, & de prouver que, sans l'admission du principe inflammable, on ne peut arriver à la connoissance de la véritable nature du feu, & à l'explication de tous ses effets.

Continuons l'examen des opinions des Savans sur le feu : l'ordre chronologique me conduit à M. le Comte de Buffon.

M. le Comte DE BUFFON.

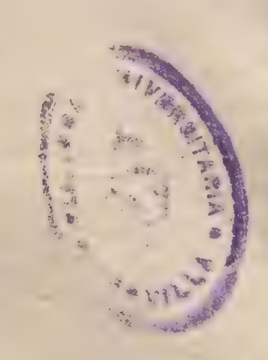
La célébrité de cet homme de génie, l'impression profonde qu'à dû faire son opinion sur tous ceux qui ont lu ses Ouvrages; (& ce sont tous ceux qui peuvent attacher quelque prix aux productions de l'esprit & du génie :) cette

(*f*) Voyez le Dictionnaire de cet Auteur, art. *huile*.

célébrité, dis-je, m'impose ici la même loi que celle à laquelle j'obéissois, quoiqu'à regret, lorsque j'ai combattu son système de Cosmologie. Je vais analyser avec la même exactitude, celui qu'il nous a donné sur le feu, & attaquer ses principes avec autant de courage pour la cause de la vérité, que d'estime pour cet homme illustre. Je transcrirai, autant qu'il me sera possible, les articles que je me proposerai de soumettre à l'examen : ce ne sera pas lorsqu'on lira M. de Buffon, que l'on se plaindra de la longueur de cette partie de notre Ouvrage.

« Les puissances de la Nature, autant qu'elles nous sont connues, dit M. le Comte de Buffon, peuvent se réduire à deux forces primitives, celle qui cause la pesanteur, & celle qui produit la chaleur. La force d'impulsion leur est subordonnée, elle dépend de la premiere par ses effets particuliers, & tient à la seconde pour l'effet général (*t*) ».

Je crois qu'il est, au contraire, très-complettement démontré que les forces de la Nature peuvent se réduire à une seule & unique force, l'*impulsion*, à moins que l'on ne veuille considérer l'impénétrabilité de la matière par laquelle elle résiste aux chocs, comme une autre force; de l'impulsion, de la variété de ses directions & de sa vitesse, combinée avec les résistances de la matière, naissent tous les phénomènes du mouvement. C'est cette théorie que nous avons exposée dans tout cet Ouvrage, & c'est par elle seule



(*t*) Introduction à l'histoire naturel des Minéraux, tom. I., p^re part. pag. 1, *in*-12.

que l'on peut expliquer tous les phénomènes de la Nature, & très-particulièrement la chaleur que nous avons vu naître conſtamment & uniquement des frottemens & des percuſſions : mais il ne s'agit ici que d'expoſer les idées de M. de Buffon ſur la lumiere, le feu & la chaleur ; ſuivons ſa marche.

« Cette impulſion, qui ne peut ni s'exercer, ni ſe tranſmettre dans les corps bruts qu'au moyen du reſſort, c'eſt-à-dire, du ſecours de la force d'attraction, dépend encore plus immédiatement, plus généralement de la force qui produit la chaleur ; car c'eſt principalement par le moyen de la chaleur que l'impulſion pénetre dans les corps organiſés. C'eſt par la chaleur qu'ils ſe forment, croiſſent & ſe développent : On peut rapporter à l'attraction ſeule tous les effets de la matière brute, & à cette même force d'attraction jointe à celle de la chaleur, tous les phénomènes de la matière vive (*u*) ».

On ne conçoit pas aiſément comment l'impulſion ne peut s'exercer dans les corps bruts que par l'attraction. On ne conçoit pas plus aiſément que ce ſoit par le moyen de la chaleur que l'impulſion pénetre dans les corps organiſés, dans leſquels la chaleur elle-même ne peut être produite que par l'impulſion des chocs ou du frottement. On ne voit pas quel a été le motif de l'Auteur en ne parlant que des corps bruts dans la premiere partie de ce paragraphe, & que des corps organiſés dans la ſeconde : mais tout cela eſt très-indifférent quant à préſent.

(*u*) Ibid, pag. 5.

« J'entends par matière vive, ajoûte-t-il, non-ſeulement tous les êtres qui vivent ou végetent, mais encore toutes les molécules organiques vivantes, diſperſées & répandues dans les détrimens ou réſidus des corps organiſés; je comprends encore dans la matière vive, celle de la lumiere, du feu, de la chaleur, en un mot, toute la matière qui nous paroît être active par elle-même. Or, cette matière vive tend toujours du centre à la circonférence, au-lieu que la matière brute tend au contraire de la circonférence au centre; c'eſt une force expanſive qui anime la matière vive, & c'eſt une force attractive à laquelle obéit la matière brute : quoique les directions de ces deux forces ſoient diamétralement oppoſées, l'action de chacune ne s'en exerce pas moins; elles ſe balancent ſans jamais ſe détruire, & de la combinaiſon de ces deux forces également actives réſultent tous les phénomènes de l'Univers » (*x*).

Voilà donc encore cette matière vive rappelée, voilà toutes les molécules organiques vivantes ramenées ſur la ſcène; il n'eſt plus à craindre qu'elles y faſſent d'illuſion : ne nous arrêtons pas à prouver une ſeconde fois qu'elles ſont des chimères. Nous en avons dit aſſez, dans notre Tom. I. Mais voici une autre matière vive, &, par conſéquent, auſſi compoſée de molécules organiques vivantes; car, ſi cela n'étoit pas ainſi, il faudroit admettre deux eſpèces de matières vives qui différeroient entr'elles : & ce qui prouve que l'Auteur ne reconnoît qu'une eſpece de matière vive,

(*x*) Ibid, pag. 5.

c'eſt

c'eſt qu'il ajoûte, je comprends dans cette matière vive, celle de la lumiere, du feu, de la chaleur, en un mot toute matière qui nous paroît être active par elle-même.

Quoi qu'il en ſoit, j'avoue que je ne connois point de matière qui me paroiſſe active par elle-même, ſi ce n'eſt, ſi l'on veut, les êtres animés dans leſquels le principe d'action tient à celui de la vie; principe que j'avoue que je ne conçois point du tout: quant à ces deux matières dont l'une tend toujours de la circonférence au centre, & l'autre du centre à la circonférence, je ne les connois pas. Voilà une de ces vues ſublimes ſur les moyens de la Nature juſqu'aux quelles mon eſprit ne peut s'élever. Continuons.

« Puis donc que la force d'attraction & la force d'expanſion ſont deux effets généraux, on ne doit pas nous en demander les cauſes; il ſuffit qu'ils ſoient généraux & tous deux réels, tous deux bien conſtatés, pour que nous devions les prendre eux-mêmes pour cauſes des effets particuliers; & l'impulſion eſt un de ces effets qu'on ne doit pas regarder comme une cauſe générale connue ou démontrée par le rapport de nos ſens, puiſque nous avons prouvé que cette force d'impulſion ne peut exiſter ni agir qu'au moyen de l'attraction qui ne tombe point ſous nos ſens. Rien n'eſt plus évident, diſent certains philoſophes; que la communication du mouvement par l'impulſion, il ſuffit qu'un corps en choque un autre pour que cet effet ſuive: mais dans ce ſens même la cauſe de l'attraction n'eſt-elle pas encore plus évidente & bien plus générale, puiſqu'il ſuffit d'abandonner un corps pour qu'il tombe & prenne du mouvement

ſans choc ? Le mouvement appartient donc, dans tous les cas, encore plus à l'attraction qu'à l'impulſion ».

« Cette premiere réduction étant faite, il ſeroit peut-être poſſible d'en faire une ſeconde, & de ramener la puiſſance même de l'expanſion à celle de l'attraction ; en ſorte que toutes les forces de la matière dépendroient d'une ſeule force primitive, du moins cette idée me paroîtroit bien digne de la ſublime ſimplicité du plan ſur lequel opère la Nature. Or, ne pouvons nous pas concevoir que cette attraction ſe change en répulſion toutes les fois que les corps s'approchent d'aſſez près pour éprouver un frottement ou un choc des uns contre les autres. L'impénétrabilité qu'on ne doit pas regarder comme une force, mais comme une réſiſtance eſſentielle à la matière, ne permettant pas que deux corps puiſſent occuper le même eſpace, que doit-il arriver lorſque deux molécules qui s'attirent d'autant plus puiſſamment qu'elles s'approchent de plus près, viennent tout-à-coup à ſe heurter ? Cette réſiſtance invincible de l'impénétrabilité ne devient-elle pas alors une force active, ou plutôt réactive, qui, dans le contact, repouſſe les corps avec autant de viteſſe qu'ils en avoient acquis au moment de ſe toucher ? Et dès-lors la force expanſive ne ſera point une force particuliere oppoſée à la force attractive ; mais un effet qui en dérive, & qui ſe manifeſte toutes les fois que les corps ſe choquent ou frottent les uns contre les autres ».

« J'avoue qu'il faut ſuppoſer dans chaque molécule de matière, dans chaque atôme quelconque, un reſſort parfait, pour concevoir clairement comment s'opère ce changement

de l'attraction en répulsion; mais cela même nous est assez indiqué par des faits: plus la matière s'atténue & plus elle prend de ressort; la terre & l'eau qui en sont les aggrégats les plus grossiers, ont moins de ressort que l'air; & le feu qui est le plus subtil des élémens, est aussi celui qui a le plus de force expansive. Les plus petites molécules de la matière, les plus petits atômes que nous connoissions sont ceux de la lumière; & l'on sait qu'ils sont parfaitement élastiques, puisque l'angle sous lequel la lumière se réfléchit est toujours égal à celui sous lequel elle arrive: nous pouvons donc en inférer que toutes les parties constitutives de la matière en général sont à ressort parfait, & que ce ressort produit tous les effets de la force expansive, toutes les fois que les corps se heurtent ou se frottent en se rencontrant dans des directions opposées. L'expérience me paroît parfaitement d'accord avec ces idées (*y*) ».

Je ne crois pas que la force d'attraction & la force d'expansion soient assez bien établies *à priori*, que leur réalité soit assez bien prouvée pour que l'on puisse les placer dans la classe des effets généraux dont on ne peut demander les causes. Quant à l'attraction, elle a tant de partisans que quelques Physiciens peuvent se croire autorisés à s'en prévaloir & à la regarder comme admise : mais il s'en faut beaucoup que la force d'expansion jouïsse du même privilège; on est fort en droit de demander que l'on s'explique

(*y*) Ibid, pag. 8, 9 & 10.

que très-clairement sur ce que l'on appelle dans les corps organisés force d'expansion, & que l'on en indique au moins la cause, & je crois qu'elle est aussi aisée à déduire de tout ce que nous avons dit jusqu'ici, sur la chaleur & sur la nature de l'agent qui la fait naître, qu'il est impossible d'en concevoir aucune idée d'après tout ce que dit notre Auteur.

La force d'impulsion est encore, selon lui, un de ces effets généraux dont on ne doit pas demander la cause. On ne voit pas trop pourquoi. L'Auteur dit bien qu'il a prouvé que cette force d'impulsion ne peut exister ni agir qu'au moyen de l'attraction : mais je doute qu'un Physicien, quelqu'attractionnaire qu'il soit, trouve dans cette prétendue démonstration, la plus légère apparence de la plus foible probabilité.

L'Auteur, en vertu de cette prétendue démonstration, va cependant plus loin, encore une petite supposition, & voilà la puissance de l'expansion réduite à celle de l'attraction ; ainsi une seule & même force devient attractive & répulsive, parce que dans le choc l'impénétrabilité devient une force active, ou plutôt réactive, &c. &c. Pour prouver combien ces suppositions sont vagues & précaires, il suffit de rapporter ce qu'en a dit M. d'Alembert.

« Il faudroit, dit ce célèbre disciple de Newton, d'abord prouver cette attraction entre les particules des corps terrestres. Il faudroit de plus prouver que cette attraction produit l'adhérence des parties. D'ailleurs, en attribuant l'élasticité à l'attraction des parties, il faudroit faire voir comment l'attraction ne produit l'élasticité que dans certains corps. Rien n'est si contraire à l'avancement de la

Physique, que ces explications vagues & ſans préciſion (z) ».

Nous avons été forcés, comme on le voit, de reprendre de bien haut la théorie du feu : mais il en doit être ainſi de toutes les parties d'un ſyſtême général de Phyſique ; tout doit tenir à tout, & émaner d'une cauſe commune, d'une cauſe unique de tous les effets. Toutes les fois qu'en s'élevant, de quelque partie que ce ſoit de ce ſyſtême, on ne remonte pas par une route facile & ſuffiſamment éclairée juſqu'à cette cauſe primitive, l'enſemble tout entier du ſyſtême devient légitimement ſuſpect. Cette vérité ſera toujours préſente à notre eſprit en compoſant cet Ouvrage.

Nous allons, avec l'Auteur que nous analyſons, nous rapprocher plus particuliérement de ſa théorie ſur le feu.

« Nous ne connoiſſons, dit M. le Comte de Buffon, d'autres moyens de produire du feu que par le choc ou le frottement des corps ; car le feu que nous produiſons par la réunion des rayons de la lumière, ou par l'application du feu déjà produit à des matières combuſtibles. N'a-t-il pas néanmoins la même origine à laquelle il faudra toujours remonter, puiſqu'en ſuppoſant l'homme ſans miroirs ardens & ſans feu actuel, il n'aura d'autres moyens de produire le feu qu'en frottant ou choquant des corps ſolides les uns contre les autres.

(z) Voy. Dictionnaire de l'Encyclopédie, art. *force, répulſion*, &c. MM. Briſſon & Sigaud de la Fond ne s'expliquent pas dans leurs Dictionnaires d'une maniere moins défavorable à cette hypothèſe.

« La force expanſive pourroit donc bien n'être dans le réel que la réaction de la force attractive, réaction qui s'opère toutes les fois que les molécules primitives de la matière, toujours attirées les unes par les autres, arrivent à ſe toucher immédiatement; car dès-lors il eſt néceſſaire qu'elles ſoient repouſſées avec autant de viteſſe qu'elles en avoient acquis en direction contraire au moment du contact, & lorſque ces molécules ſont abſolument libres de toute co-hérence, & qu'elles n'obéiſſent qu'au ſeul mouvement produit par leur attraction, cette viteſſe acquiſe eſt immenſe dans le point du contact. La chaleur, la lumiere, le feu qui ſont les grands effets de la force expanſive, ſeront produits toutes les fois qu'artificiellement ou naturellement les corps ſeront diviſés en parties très-petites, & qu'ils ſe rencontreront dans des directions oppoſées, & la chaleur ſera d'autant plus ſenſible, la lumière d'autant plus vive, le feu d'autant plus violent, que les molécules ſe ſeront précipitées les unes contre les autres, avec plus de viteſſe par leur force d'attraction mutuelle.

« De-là on doit conclurre que toute matière peut devenir lumière, chaleur, feu; qu'il ſuffit que les molécules d'une ſubſtance quelconque ſe trouvent dans un état de liberté, c'eſt-à-dire, dans un état de diviſion aſſez grande & de ſéparation telle, qu'elles puiſſent obéir ſans obſtacle à toute la force qui les attire les unes vers les autres : car dès qu'elles ſe rencontreront, elles réagiront les unes contre les autres, & ſe fuiront en s'éloignant avec autant de viteſſe qu'elles en avoient acquis au moment du contact, qu'on doit regarder comme un vrai choc; puiſque deux

molécules qui s'attirent mutuellement, ne peuvent se rencontrer qu'en direction contraire. Ainsi la lumiere, la chaleur & le feu ne sont pas des matières particulières, des matières différentes de toute autre matière; ce n'est toujours que la même matière qui n'a subi d'autre altération, d'autre modification, qu'une grande division de parties, & une direction de mouvement en sens contraire par l'effet du choc & de la réaction ».

» Ce qui prouve assez évidemment que cette matière du feu & de la lumière, n'est pas une substance différente de toute autre matiere; c'est qu'elle conserve toutes les qualités essentielles, & même la plupart des attributs de la matière commune : 1°. la lumière, quoique composée de particules presque infiniment petites, est néanmoins encore divisible, puisqu'avec le prisme on sépare les uns des autres les rayons, ou, pour parler plus clairement, les atômes différemment colorés; 2°. la lumière, quoique douée en apparence d'une qualité toute opposée à celle de la pesanteur, c'est-à-dire, d'une volatilité qu'on croiroit lui être essentielle, est néanmoins pésante comme toute autre matière, puisqu'elle fléchit toutes les fois qu'elle passe auprès des autres corps, & qu'elle se trouve à portée de leur sphère d'attraction, je dois même dire qu'elle est fort pesante relativement à son volume, qui est d'une petitesse extrême, puisque la vitesse immense avec laquelle la lumiere se meut en ligne directe, ne l'empêche pas d'éprouver assez d'attraction près des autres corps, pour que sa direction s'incline & change d'une manière très-sensible à nos yeux; 3°. la substance de la lumière n'est pas plus

ſimple que celle de toute autre matière, puiſqu'elle eſt compoſée de parties d'inégale péſanteur; que le rayon rouge eſt beaucoup plus peſant que le rayon violet, & qu'entre ces deux extrêmes elle contient une infinité de rayons intermédiaires, qui approchent plus ou moins de la peſanteur du rayon rouge ou de la légéreté du rayon violet: toutes ces conſéquences dérivent néceſſairement des phénomènes de l'inflexion de la lumière & de ſa réfraction, qui, dans le réel, n'eſt qu'une inflexion qui s'opère lorſque la lumière paſſe à travers les corps tranſparens; 4°. on peut démontrer que la lumière eſt maſſive & qu'elle agit, dans quelque cas, comme agiſſent tous les autres corps; car indépendamment de ſon effet ordinaire, qui eſt de briller à nos yeux, & de ſon action propre, toujours accompagnée d'éclat & ſouvent de chaleur, elle agit par ſa maſſe lorſqu'on la condenſe en la réuniſſant; & elle agit au point de mettre en mouvement des corps aſſez peſans placés au foyer d'un bon miroir ardent; elle fait tourner une aiguille ſur un pivot placé à ſon foyer; elle pouſſe, déplace & chaſſe les feuilles d'or ou d'argent qu'on lui préſente avant de les fondre, & même avant de les échauffer ſenſiblement. Cette action produite par ſa maſſe, eſt la première & précede celle de la chaleur; elle s'opère entre la lumière condenſée & les feuilles de métal, de la même façon qu'elle s'opère entre deux autres corps qui deviennent contigus, & par conſéquent la lumière a encore cette propriété commune avec toute autre matière; 5°. enfin on ſera forcé de convenir que la lumière eſt un mixte, c'eſt-à-dire, une matière compoſée comme la matière

matière commune, non-ſeulement de parties plus groſſes & plus petites, plus ou moins peſantes, plus ou moins mobiles, mais encore différemment figurées ; quiconque aura réfléchi ſur les phénomènes que Newton appelle *les accès de facile réflexion & de facile tranſmiſſion de la lumière*, & ſur les effets de la double réfraction du cryſtal de roche, & du ſpath appelé *cryſtal d'Iſlande*, ne pourra s'empêcher de reconnoître que les atômes de la lumière ont pluſieurs côtés, pluſieurs faces différentes, qui, ſelon qu'elles ſe préſentent, produiſent conſtamment des effets différens ».

» En voilà plus qu'il n'en faut pour démontrer que la lumière n'eſt pas une matière particulière ni différente de la matière commune, que ſon eſſence eſt la même, ſes propriétés eſſentielles les mêmes ; qu'enfin elle n'en diffère que parce qu'elle a ſubi dans le point du contact la répulſion d'où provient ſa volatilité. Et de la même manière que l'effet de la force d'attraction s'étend à l'infini, toujours en décroiſſant comme l'eſpace augmente, les effets de la répulſion s'étendent & décroiſſent de même, mais en ordre inverſe ; en ſorte que l'on peut appliquer à la force expanſive tout ce que l'on ſait de la force attractive ; ce ſont pour la Nature deux inſtrumens de même eſpèce, ou plutôt ce n'eſt que le même inſtrument qu'elle manie dans deux ſens oppoſés » (*a*).

« Nous ne reviendrons point ſur *cette force expanſive qui pourroit bien n'être dans le réel que la réaction de la force attractive.*

(*a*) Ibid, pag. 11 juſqu'à 20.

» C'eſt, ajoûte l'Auteur dans une note, ce que nous voyons arriver à la lumière & au feu dans le moment de l'inflammation des matières combuſtibles ; car dans l'inſtant même, elles lancent leur lumière à une très-grande diſtance, quoique les particules qui ſe ſont converties en lumière, fuſſent auparavant très-voiſines les unes des autres ».

Obſervations. Ainſi, ſelon M. de Buffon, lorſque dans une nuit très-obſcure, j'allume une chandelle ſur le ſommet d'une montagne, les particules de cette chandelle ſe convertiſſent en lumière ; elles ſont lancées dans un inſtant inaſſignable vers tous les points de la concavité d'une ſphère de deux lieues de rayon, elles ſont en ſi grande abondance qu'à chaque inſtant inaſſignable, même par la penſée, & pendant pluſieurs heures, elles rempliſſent cette ſphère, ce qui ſe prouve en couvrant & découvrant ſucceſſivement & très-rapidement cette chandelle. Certainement voilà bien de la lumière de formée, & ces particules converties en lumière devoient être très-voiſines l'une de l'autre dans la chandelle, & tout cela s'opère par une force expanſive qui eſt un grand effet dont il ne faut pas demander la cauſe ! Que l'on compare cette explication avec celle que nous préſentons.

Enfin, ſelon l'Auteur, la chaleur, la lumière, le feu qui ſont de grands effets de la force expanſive, ſeront produits toutes les fois qu'artificiellement ou naturellement les corps ſeront diviſés en parties très-petites, & qu'ils ſe rencontreront dans des directions oppoſées, &c. De-là on déduit la tranſmutation de toute matière en lumière, en chaleur, en feu.

Sur tout ce que dit l'Auteur de l'identité de la matière

de la lumière, avec toute autre matière, nous renvoyons à notre Traité de la lumière, pour ne pas répéter très-inutilement les mêmes choses ; on y verra, 1°. que la lumière n'eſt point diviſible, parce qu'elle n'eſt que la modification d'un fluide, que cette modification peut être produite dans différentes parties de cette ſubſtance ; mais que la lumière produite n'eſt pas plus diviſible que le ſon, que l'un & l'autre ne peuvent varier que par la durée de leurs vibrations dans un tems donné. 2°. Qu'elle n'eſt ni volatile ni peſante, comme le ſon n'eſt ni volatil ni peſant; que ſi elle paroît fléchir en paſſant près des corps, ce n'eſt point par la force de l'attraction (*b*). 3°. Que la ſubſtance de la lumière eſt parfaitement ſimple, & que l'état lumineux n'eſt qu'une de ſes modifications. 4°. Que la lumière agit ſur les corps, non pas comme une maſſe qui eſt pouſſée contre une autre & qui parcourt un eſpace, mais comme des billes de billard, contenues dans un eſpace dont elles ne pourroient ſortir, agiroient ſur des corps interpoſés entr'elles, toutes propoſitions rigoureuſement démontrées & diamétralement contraires aux aſſertions de M. le Comte de Buffon.

» De même, ajoûte cet Auteur, que toute matière peut ſe convertir en lumière par la diviſion & la répulſion de ſes parties exceſſivement diviſées, lorſqu'elles éprouvent un choc des unes contre les autres ; la lumière peut auſſi ſe convertir en toute autre matière par l'addition de ſes propres parties, accumulées par l'attraction des autres

---

(*b*) Voyez les articles *priſme*, *inflexion de la lumiere*, &c. Tom. III.

corps. Nous verrons dans la ſuite que tous les élémens ſont convertibles ; & ſi l'on a douté que la lumière, qui paroît être l'élément le plus ſimple, pût ſe convertir en ſubſtance ſolide, c'eſt que, d'une part, on n'a pas fait aſſez d'attention à tous les phénomènes, & que d'autre part on étoit dans le préjugé, qu'étant eſſentiellement volatile, elle ne pouvoit jamais devenir fixe. Mais n'avons nous pas prouvé que la fixité & la volatilité dépendent de la même force, attractive dans le premier cas, devenue répulſive dans le ſecond ; & dès-lors ne ſommes-nous pas fondés à croire que ce changement de la matière fixe en lumière, & de la lumière en matière fixe, eſt une des plus fréquentes opérations de la Nature (*c*) » ?

Voilà cette convertibilité de tous les élémens l'un dans l'autre; opinion oubliée depuis Ariſtote, & très-unanimement rejettée par tous les Phyſiciens, proſcrite par les faits, la voilà, renouvelée ici, uniquement comme une ſuite néceſſaire de cette propriété chimérique ; de la très-chimérique attraction, & par laquelle celle-ci, ſe change en force répulſive. En voilà bien aſſez ſur la lumière, conſidérons plus particulièrement avec M. de Buffon la chaleur.

« La chaleur n'eſt-elle pas une autre manière d'être, une modification de la matière, qui diffère, à la vérité, moins que toute autre de celle de la lumière, mais qu'on peut néanmoins conſidérer à part & qu'on devroit concevoir encore plus aiſément (*d*) » ?

(*c*) Ibid, pag. 23.
(*d*) Ibid, pag. 27.

« La chaleur n'a pas été considérée comme une substance distincte, mais comme un attribut de la lumière & du feu ».

« Quand même cette opinion, qui fait de la chaleur un pur attribut, une simple qualité, se trouveroit fondée, il seroit toujours utile de considérer la chaleur en elle-même & par les effets qu'elle produit toute seule; c'est-à-dire, lorsqu'elle nous paroît indépendante de la lumière & du feu. La première chose qui me frappe & qui me paroît bien digne de remarque, c'est que le siège de la chaleur est tout différent de celui de la lumière: celle-ci occupe & parcourt les espaces vuides de l'Univers; la chaleur, au contraire, se trouve généralement répandue dans toute la matière solide. Le Globe de la terre & toutes les matières dont il est composé, ont un dégré de chaleur bien plus considérable qu'on ne pourroit l'imaginer. L'eau a son dégré de chaleur qu'elle ne perd qu'en changeant son état, c'est-à-dire, en perdant sa fluidité; l'air a aussi sa chaleur que nous appelons sa température, qui varie beaucoup, mais qu'il ne perd jamais en entier, puisque son ressort subsiste même dans le plus grand froid; le feu a aussi ses différens dégrés de chaleur, qui paroissent moins dépendre de sa nature propre que de celle des alimens qui le nourrissent. Ainsi toute la matière connue, est chaude, & dès-lors la chaleur est une affection bien plus générale que celle de la lumière ».

« La chaleur pénétre tous les corps qui lui sont exposés, & cela sans aucune exception, tandis qu'il n'y a que les corps transparens qui laissent passer la lumière, & qu'elle est arrêtée & en partie repoussée par tous les corps opaques. La chaleur semble donc agir d'une manière bien plus

générale & plus palpable que n'agit la lumière, & quoique les molécules de la chaleur ſoient exceſſivement petites, puiſqu'elles pénétrent les corps les plus compacts, il me ſemble néanmoins que l'on peut démontrer qu'elles ſont bien plus groſſes que celle de la lumière ; car on fait de la chaleur avec la lumière, en la réuniſſant en grande quantité : d'ailleurs la chaleur agiſſant ſur le ſens du toucher, il eſt néceſſaire que ſon action ſoit proportionnée à la groſſiéreté de ce ſens, comme la délicateſſe des organes de la vue paroît l'être à l'extrême fineſſe des parties de la lumière : celles-ci ſe meuvent avec la plus grande viteſſe, agiſſent dans l'inſtant à des diſtances immenſes, tandis que celles de la chaleur n'ont qu'un mouvement progreſſif aſſez lent, qui ne paroît s'étendre qu'à de petits intervalles du corps dont elles émanent ».

« Le principe de toute chaleur paroît être l'attrition des corps ; tout frottement, c'eſt-à-dire, tout mouvement en ſens contraire entre des matières ſolides, produit de la chaleur, & ſi ce même effet n'arrive pas dans les fluides, c'eſt parce que leurs parties ne ſe touchent pas d'aſſez près pour pouvoir être frottées les unes contre les autres ; & qu'ayant peu d'adhérence entr'elles, leur réſiſtance au choc des autres corps eſt trop foible, pour que la chaleur puiſſe naître ou ſe manifeſter à un dégré ſenſible ; mais dans ce cas, on voit ſouvent de la lumière produite par ce frottement d'un fluide, ſans ſentir de la chaleur. Tous les corps, ſoit en petit ou en grand volume, s'échauffent dès qu'ils ſe rencontrent en ſens contraire : la chaleur eſt donc produite par le mouvement de toute matière palpable & d'un volume

quelconque ; au-lieu que la production de la lumière qui se fait aussi par le mouvement en sens contraire, suppose de plus la division de la matière en parties très-petites : & comme cette opération de la nature est la même pour la production de la chaleur & celle de la lumière ; que c'est le mouvement en sens contraire (*e*), la rencontre des corps, qui produisent l'un & l'autre, on doit en conclurre que les atômes de la lumière sont solides par eux-mêmes, & qu'ils sont chauds au moment de leur naissance : mais on ne peut pas également assurer qu'ils conservent leur chaleur au même dégré que leur lumière, ni qu'ils ne cessent pas d'être chauds avant de cesser d'être lumineux. Des expériences familières paroissent indiquer que la chaleur de la lumière du soleil augmente en passant à travers une glace plane, quoique la quantité de la lumière soit diminuée considérablement par la réflexion qui se fait à la surface extérieure de la glace, & que la matière même du verre en retienne une certaine quantité. D'autres expériences plus recherchées, semblent prouver que la lumière augmente de chaleur à mesure qu'elle traverse une plus grande épaisseur de notre atmosphère (*f*) ».

Je ne vois rien de plus clair que la raison de cette diffé-

(*e*) Il n'est pas très-aisé de concevoir ce que l'Auteur dit ici de la lumiere qui se produit par des mouvemens en sens contraire ; ceci ne paroît pas se déduire de ses principes d'une maniere fort claire.

(*f*) Ibid, pag. 28 jusqu'à 33.

rence que présente l'Auteur entre le siège de la lumière & celui de la chaleur. La substance de la lumière remplit l'espace; l'état lumineux de cette substance n'est qu'une modification par laquelle il est mis en vibration. La lumière doit donc briller dans les espaces vuides; mais elle ne les parcourt pas.

Cette même substance pénetre & remplit tous les corps, elle y éprouve des mouvemens vibratoires; ses molécules réagissent contre les parois qui les contiennent, & nous avons vu que c'est en cela que consiste la chaleur. La chaleur ne peut donc avoir son siège que dans la matière solide: mais il ne s'en suit pas que la chaleur agisse d'une manière bien plus générale que n'agit la lumière; puisque la chaleur n'est qu'un effet de la matière de la lumière, il est évident que c'est celle-ci qui agit toujours: mais elle seule agit d'une manière palpable, parce que la chaleur est l'objet du sens, du tact & non pas la matière de la lumière. Il s'en-suit encore moins que les molécules de la chaleur, quoiqu'excessivement petites, soient néanmoins bien plus grosses que celles de la lumière, la chaleur n'étant point une substance particulière, mais une modification de la matière que toute substance peut recevoir, c'est ce que Macquer avoit très-bien senti & très-bien prouvé. Dans les principes de M. de Buffon, selon lesquels la force expansive produit la lumière, la chaleur & le feu, c'est un nouvel inconvénient que la nécessité d'expliquer la différence que cette force expansive établit entre ces trois matières, comment elle les divise en particules de différentes grosseurs, comment avec les petites parties de la lumière

on fait des parties plus groſſes qui deviennent de la chaleur; comment on réunit de la lumiere pour former ces particules de chaleur. Comment dans les organes ſi délicats de la vue il ne ſe compoſe pas de ces groſſes particules de chaleur avec ces petites particules de lumiere pendant un beau jour d'hiver bien ſerein, comment cette compoſition de chaleur ne ſe forme pas ſur la route qui s'étend du ſoleil à nous, ce qui, ſelon l'Auteur, retarderoit infiniment la marche de la lumière, &c.

Comment enfin concilier cette formation des groſſes parties de la chaleur par la réunion des petites parties de la lumiere en grande quantité, avec cette autre aſſertion de l'Auteur : *les atômes de la lumiere ſont chauds au moment de leur naiſſance, & ils perdent leur chaleur avant de ceſſer d'être lumineux.*

Voilà donc les atômes de la lumiere chauds au moment de leur naiſſance, c'eſt-à-dire, comme atômes lumineux au moment où ils deviennent lumineux, & ils perdent leur chaleur avant de ceſſer d'être lumineux.

Cette même chaleur des atomes s'augmente en paſſant à travers une glace plane, quoique la quantité de la lumiere ſoit diminuée, dit-on, conſidérablement par la réflexion & l'abſorption des rayons, & cependant on veut que nous conſidérions la chaleur comme formée par la réunion des parties de la lumière, c'eſt-à-dire, par la réunion d'une grande quantité de ſes rayons !

« Mais ce qui mettroit encore une différence bien eſſentielle entre ces deux modifications de la matiere, c'eſt que, ſelon M. de Buffon, la chaleur qui pénetre tous les corps, ne paroît ſe fixer dans aucun, & ne s'y arrêter que peu de

tems, au-lieu que la lumiere s'incorpore, s'amortit & s'éteint dans tous ceux qui ne la réfléchiſſent pas, ou qui ne la laiſſent pas paſſer librement » (*a*).

Tout ceci nous paroît au moins très-obſcur, peut-être même pourrions-nous dire contradictoire ; en effet, comment cette chaleur qui pénetre tous les corps, mais dont les parties ſont plus groſſes que celles de la lumiere, en reſſort-elle plus aiſément ? pourquoi ne s'y fixe-t-elle pas, tandis que celles de la lumiere s'y fixent ? Comment cette lumiere qui s'incorpore dans tous les corps qui ne la laiſſent pas paſſer librement, quoiqu'ils laiſſent paſſer librement les molécules bien plus groſſes de la chaleur : comment, dis-je, cette lumiere qui s'incorpore & s'accumule dans les corps ni produit-elle pas une chaleur conſtante & durable, puiſque la chaleur n'eſt formée que des parties de la lumiere réunies enſemble ?

La chaleur, ſelon nous, ne ſe fixe dans aucun corps, parce qu'elle n'eſt dans les corps qu'un mouvement de leurs parties, qui ceſſe lorſque la cauſe qui avoit excité ce mouvement ceſſe d'agir, ou lorſque le corps eſt détruit.

La lumiere qui frappe les corps ne s'y incorpore point. Ces corps ſont toujours pénétrés de cette ſubſtance. Les vibrations de l'éther extérieur à ces corps, & qui produiſent l'état de lumiere, excitent des vibrations ſemblables dans l'éther incarcéré dans ces mêmes corps : mais ces vibrations intérieures ne produiſent pas la modification de lumiere,

(*a*) Ibid pag. 42.

parce que la lumiere ne consiste que dans la propagation de ces vibrations en ligne droite. Dans l'intérieur des corps, ces vibrations agissent en tous sens, & c'est ainsi qu'elles produisent la chaleur, comme nous l'avons déjà expliqué plusieurs fois.

Quant aux effets de la lumiere dans les corps, effets desquels les Physiciens concluent qu'il s'y fixe une nouvelle quantité de lumiere lorsqu'on les y expose ; ces effets sont de deux especes : les premiers sont ceux produits par la chaleur ou le mouvement des parties de ces corps, & desquels il résulte dans ces substances un développement, ou une nouvelle combinaison de tel ou tel de leurs principes, d'où résulte une nouvelle modification de ces corps.

Les autres effets sont produits par une addition très-réelle du principe inflammable, que la lumiere fait pénétrer dans ces substances par l'action puissante qu'elle exerce sur ce principe avec lequel elle est toujours unie dans notre atmosphère, & à l'aide de la nouvelle modification qu'elle fait éprouver à ces corps. C'est ainsi qu'elle les phlogistique ; ce qui le démontre, outre bien d'autres faits, c'est que la lumiere ne phlogistique pas les plantes à travers le verre, comme elle le fait lorsqu'elle les frappe directement & sans intermède, parce que le phlogistique, ou le principe inflammable, ainsi que nous l'avons vu, ne passe à travers le verre que lorsque ce verre est suffisamment échauffé.

Résumons toute cette théorie.

« Le feu qui ne paroît être, à la premiere vue, dit M. de Buffon, qu'un composé de chaleur & de lumiere, ne seroit-il pas encore une modification de la matière qu'on doive considérer à

part, quoiqu'elle ne diffère pas essentiellement de l'une ou de l'autre, & encore moins des deux prises ensembles? Le feu n'existe jamais sans chaleur, mais il peut exister sans lumiere. On verra par mes expériences, que la chaleur seule & dénuée de toute apparence de lumiere, peut produire les mêmes effets que le feu le plus violent. On voit aussi que la lumiere seule, lorsqu'elle est réunie, produit les mêmes effets; elle semble porter en elle-même une substance qui n'a point besoin d'aliment: le feu ne peut subsister, au contraire, qu'en absorbant l'air, & il devient d'autant plus violent qu'il en absorbe davantage; tandis que la lumiere concentrée & reçue dans un vâse purgé d'air, agit comme le feu dans l'air, & que la chaleur resserrée, retenue dans un espace clos, subsiste & même augmente avec une très-petite quantité d'alimens. La différence la plus générale entre le feu, la chaleur & la lumiere, me paroît donc consister dans la quantité, & peut-être dans la qualité de leurs alimens » (*b*).

Voilà le feu un composé de chaleur & de lumiere; ainsi toute les fois qu'il y a chaleur sans lumiere, ou lumiere sans chaleur, il n'y a point de feu. On reconnoît à chaque instant combien la langue des Physiciens est encore imparfaite sur-tout pour parler du feu; les équivoques sur cette matiere sont très-fréquens.

Selon M. de Buffon, la différence entre la lumiere & la chaleur dépend de ce que ces deux substances sont formées

---

(*b*) Ibid pag. 51.

de particules de grosseur différente. Cependant, & selon lui, les atômes de la lumiere sont chauds eux-mêmes dès leur naissance; mais ils perdent cette chaleur : cette même chaleur dont les parties sont plus grosses pénétre plus aisément tous les corps que la lumiere dont les particules sont plus petites. Les particules plus grosses de la chaleur se fixent plus difficilement dans les corps que celle de la lumiere qui sont plus petites, &c. &c. &c.

De tout cela résulte cette phrâse que je n'ai pu parvenir à entendre : *le feu qui ne paroît être, à la premiere vue, qu'un composé de chaleur & de lumiere, ne seroit-il pas encore une modification de la matiere qu'on doit considérer à part, quoiqu'elle ne différe pas essentiellement de l'une & de l'autre, & moins encore des deux prises ensemble* (c).

Tout à l'heure le feu n'étoit qu'un composé de chaleur & de lumiere, à présent ce n'est qu'à la premiere vue qu'il paroît être tel; peut-être est-il encore une autre modification de la matière que la force expansive a réduite en matières de deux especes différentes : c'est ainsi que, l'Auteur avoit dit, toute matière peut devenir chaleur & lumiere. A présent le feu n'est peut-être encore qu'une autre modification de cette même matière, modification sûrement produite aussi par la force expansive. Enfin cette modification *Feu*, dont on ne fait point connoître la nature, *ne différe pas essentiellement de la lumiere & de la chaleur, & encore moins des deux prises ensemble; cependant il faut la*

(c) Ibid pag. 51.

considérer à part. J'avoue que ceci me paroît difficile à concevoir.

La lumiere seule, lorsqu'elle est réunie, semble, ajoûte M. de Buffon, porter en elle-même une substance qui n'a point besoin d'aliment. Le feu, au contraire, ne peut subsister qu'en absorbant de l'air. Cependant la lumiere concentrée & reçue dans un vâse purgé d'air agit comme le feu dans l'air, & la chaleur resserrée subsiste & même augmente avec une très-petite quantité d'alimens. La différence la plus générale entre le feu, la chaleur & la lumiere, paroît donc consister dans la quantité, & peut-être dans la qualité de leurs alimens. Tout-à-l'heure le feu étoit formé de la lumiere & de la chaleur, ensuite ce n'a été qu'à la premiere vue qu'il a paru tel, il a été considéré comme une nouvelle modification de la matière; mais, alors même il ne différoit pas essentiellement de l'une ni de l'autre, *& moins encore des deux prises ensemble.* Maintenant ces trois substances ont entr'elles des différences dont *la plus générale* consiste dans la quantité & peut-être dans la qualité des alimens qu'ils dévorent. Ces alimens, cette voracité, les différences des goûts de ces trois substances, pour différens alimens, les raisons de ces différentes facultés dévorantes, tout cela me paroît des mystères qu'un Physicien doit se dispenser de chercher à approfondir.

M. Macquer, dans son article *Phlogistique*, a suffisamment relevé les erreurs de M. de Buffon sur son opinion sur le feu, & sur celle que l'air est l'aliment du feu. Cet excellent Chymiste n'a rien laissé à désirer sur cet ar-

ticle (*d*); on peut le comparer avec ce que dit M. de Buffon, depuis cette page 51 que nous venons de citer jusqu'à la page 65 & même plus loin. Nous croyons très-inutile de copier ici les deux Auteurs : l'opinion de M. de Buffon n'a pu, comme le dit Macquer, être combattue que par égard pour la célébrité de l'Auteur, elle l'a été une fois très-victorieusement, c'est lui avoir rendu tout ce qu'on lui doit; nous terminerons donc ici l'analyse de la Théorie physique de cet Auteur sur le feu. Nous ne parlerons ni du feu ou de la chaleur obscure, car il règne toujours dans ces mots une confusion qui tient à celle des idées; nous ne parlerons, dis-je, ni de ce prétendu feu ou de cette prétendue chaleur obscure qui existe au centre de la terre, ni de sa conversion en chaleur lumineuse qui produit l'électricité (*e*); peut être y reviendrons-nous en parlant de l'électricité, &c. &c. &c.

Le Physicien que nous allons citer, cet homme célèbre à tant de titres, n'a point fait de Traité du feu, & ne nous a donné même aucun apperçu d'une théorie générale sur cet élément : mais ses très-ingénieuses & très-profondes recherches sur l'électricité (*f*) l'ont souvent conduit à parler M. Franklin.

(*d*) Art. *Phlogistique*, pag. 200 & suivantes.

(*e*) Voyez Supplément à l'Histoire Naturelle, Tom. IX, p. 13.

(*f*) Le nom de M. Francklin, si cher à sa Patrie, doit être précieux à toutes les Nations, à toutes les générations. Sa magnifique découverte des Paratonnerres doit immortaliser son nom. On bénira dans tous les siècles l'Auteur de cette magnifique découverte, cependant

du feu. Ce que nous allons raſſembler de ſes Ouvrages, & qui y eſt épars, prouvera qu'il avoit preſſenti la véritable Théorie du feu, & nous nous autoriſons avec grand plaiſir de ſon opinion.

Ce Phyſicien rejette, ainſi que nous l'attraction, il rejette également les émanations de la lumière. Les bons Phyſiciens, & ſur-tout les Compagnies ſavantes qui ont reçu & conſacré ces deux opinions, voient ſans peine que dans des théories particulières on s'en écarte, elles ſavent très-bien qu'une multitude de faits s'éleve contre ces deux hypothèſes; que la ſaine Phyſique ne peut les employer dans l'explication de pluſieurs phénomènes : mais ce que la plupart de ceux qui y tiennent plus opiniâtrément ne permettent pas, c'eſt de les proſcrire abſolument ; c'eſt de fonder ſur d'autres principes un ſyſtême général : voilà le ſchiſme qu'on nous reproche, ſans toutefois oſer défendre la prétendue orthodoxie, ſans entreprendre d'attaquer nos démonſtrations ſur la nature de notre plein éthéré, notre théorie de la cauſe primitive du mouvement & de l'impulſion.

M. Franklin ne va pas paroître, à ces deux égards, plus orthodoxe que nous : voici comment il s'explique ſur l'attraction.

---

elle n'eſt conſacrée par aucun monument, élevé à ſon honneur, & nous avons vu le public en ſolliciter pour des inventions agréables, ingénieuſes & même ſéduiſantes, mais qui ne produiront aucun effet véritablement utile, & dont on ne parlera plus dans peu de tems.

« Je

« Je conviens qu'il paroît absurde de supposer qu'un corps puisse agir là où il n'est pas : je n'ai aucune idée de corps qui s'attirent ou se repoussent l'un l'autre à une certaine distance, sans l'intervention de quelque milieu ; quoique je ne sache pas quel est ce milieu, ou comment il opère. Lorsque je parle d'attraction ou de répulsion, je me sers de ces mots faute d'autres plus propres, & j'entends seulement exprimer les effets que je vois, & non pas les causes que j'ignore. Lorsque je presse entre mes genoux une vessie soufflée, je trouve que je ne saurois rapprocher ses parois, mais que mes genoux sentent l'effort d'une matière élastique qui les écarte & les repousse plus loin. Je conclus que l'air contenu dans la vessie en est la cause : & lorsque je fais une semblable expérience sur l'air, & que je trouve qu'il ne m'est pas possible de réduire par la pression ses particules à un contact immédiat, mais que leur ressort réagit toujours contre la pression, je conclus qu'il y a entre ces particules quelque chose d'intermédiaire qui empêche leur réunion, quoique je ne puisse dire ce que c'est. Et si j'étois parvenu à connoître cette matière intermédiaire, & que j'éprouvasse que ses particules s'approchent ou s'écartent les unes des autres suivant la pression qu'elles souffrent, j'imaginerois qu'il doit y avoir entr'elles quelqu'intermédiaire plus délié, auquel je rapporterois cet effet (*g*) ».

Ce que nous venons de copier, M. Franklin le lut à la

(*g*) Voyez Œuvres de M. Franklin, traduites par M. Barbeu du Bourg, 2 vol. in-4°. Paris 1773. Tom. II, pag. 63.

Société Royale de Londres, ce ſanctuaire du culte rendu à Newton, le 4 Novembre 1756. Il étoit donc bien perſuadé que cette ſage & ſavante Compagnie ne regardoit point l'hypothèſe de l'attraction comme un dogme ſacré.

Quant aux émanations de la lumière, il ne les admet pas davantage ; il ſemble avoir preſſenti, ainſi que nous avons vu que l'avoit déjà fait Newton, qu'une nouvelle Phyſique s'éleveroit & s'établiroit avec plus de ſolidité ſur la démonſtration de l'exiſtence d'une matière ſubtile & élaſtique qui remplit tout l'eſpace. Voici comment il s'explique.

« Je vous rends grace de m'avoir fait part de votre éclairciſſement du théorême ſur la lumière. Il eſt fort curieux, mais il faut vous avouer que la lumière eſt une choſe ſur laquelle je ne vois guères clair. Je ne ſuis pas content du ſyſtême qui ſuppoſe des particules de matière appellée lumière, élancées continuellement de la ſurface du ſoleil avec une ſi prodigieuſe viteſſe. Ne faudroit-il pas que la plus petite particule qu'il ſoit poſſible de concevoir, joignît à cette viteſſe une force ſupérieure à celle d'un boulet de 24, chaſſé d'un canon ? Ne s'enſuivroit-il pas que le ſoleil diminueroit exceſſivement par une telle déperdition de ſubſtance, & que les planètes, au-lieu de s'en trop approcher, comme quelques Aſtronomes l'ont appréhendé, s'en éloigneroient beaucoup trop, à proportion que ſon attraction diminueroit ? Cependant il eſt à conſidérer que ces particules, avec ce mouvement ſi prodigieux, ne ſauroient chaſſer devant elles, ni écarter de leur route la pouſſière la plus fine & la plus légère ; & que le ſoleil, autant que nous en pouvons juger, conſerve toujours ſes anciennes

dimensions, & fait mouvoir tout le système de ses planètes dans leurs anciennes orbites ».

« Ne pourroit-on pas mieux rendre raison de tous les phénomènes de la lumière, en supposant l'espace universel rempli d'un fluide subtil & élastique, qui n'est point visible lorsqu'il est en repos, mais dont les vibrations affectent cet organe délicat de la vue, comme celles de l'air affectent l'organe plus grossier de l'ouie ? Nous n'imaginons pas, par rapport au son, qu'il y ait des particules sonores qui émanent d'une cloche, par exemple, & qui vôlent en ligne droite à l'oreille; pourquoi donc croyons-nous qu'il y ait des particules lumineuses qui émanent du soleil pour venir à nos yeux ? Il y a des diamans qui, lorsqu'on les frotte dans les ténèbres, jettent de la lumière sans rien perdre de leur substance. Je puis produire une étincelle électrique aussi grosse que la flamme d'une chandelle, & beaucoup plus brillante, & par conséquent visible de plus loin, sans fournir aucune matière à ce feu; & je suis persuadé qu'il n'y a dans un cas semblable aucune partie du fluide électrique qui s'envôle au loin; mais que toutes vont directement & immédiatement à l'endroit où on les destine, & qu'on pourroit les y retrouver. Je pense que le fluide électrique est constamment le même; & cependant je trouve que les étincelles plus foibles ou plus fortes différent par les couleurs sous lesquelles elles paroissent; les unes offrent du blanc, d'autres du bleu, ou du pourpre ou du rouge Les plus fortes sont blanches & les plus foibles rouges; ainsi les différens dégrés des vibrations imprimées à l'air produisent les sept différens sons de la Musique, analogues aux sept

couleurs principales ; & cependant le milieu eſt le même, c'eſt toujours l'air (*h*) ».

En copiant ce paragraphe nous avons obmis les analogies que ce Phyſicien y établit entre la matière de la lumière & celle de l'électricité. Ce qu'il dit eſt inutile à l'objet qui nous occupe, & ſera d'autant mieux placé ailleurs qu'il exige quelques éclairciſſemens, quelques explications & même quelques modifications qui ſe trouveront dans notre théorie de l'électricité.

M. Franklin diſtingue le feu commun du feu électrique : voici comment il s'explique ſur le feu commun.

« Que l'on a de moyens d'allumer du feu, ou de produire de la chaleur dans les corps ! Par les rayons du ſoleil, par colliſion, par frottement, par percuſſion, par fermentation, par putréfaction, par mélange de liqueurs, par mélange de ſolides avec des fluides & par l'électricité. Et cependant le feu une fois produit, quoiqu'il puiſſe différer par quelques circonſtances dans les différens corps, comme par la couleur, par la force, &c. eſt toujours le même dans les mêmes corps. Cela ne ſemble-t-il pas nous indiquer que le feu exiſtoit dans les corps, quoique dans un état de repos, avant que tel ou tel de ces moyens l'eût excité, dégagé & mis en action ſous nos yeux ? Ne peut-il pas conſtituer une partie, & même une partie conſidérable de la ſubſtance ſolide des corps ? Si cela étoit, allumer du feu dans un corps ne ſeroit autre choſe que développer ce

(*h*) Ibid, Tom. I, pag. 172.

principe inflammable, & le mettre en liberté d'agir, en ſéparant les parties de ce corps, & le faire paroître en conſéquence rôti, fondu, brûlé, &c. Quand quelqu'un allume cent chandelles à la flamme d'une ſeule, ſans diminuer cette flamme, peut-on dire proprement qu'elle ait communiquée tout ce feu? Quand une ſeule étincelle d'une pierre à fuſil tombant ſur un magaſin à poudre, produit tout-à-coup une telle conſéquence que tout prend feu, & fait exploſion avec une violence terrible; tout ce feu a-t-il pu exiſter originairement dans l'étincelle? On ne peut pas le concevoir; il ſemble donc que nous ſoyons autoriſés par-là à ſuppoſer qu'il y a dans tous les corps aſſez de feu pour les flamber, les fondre ou les brûler, toutes les fois qu'il eſt mis par quelque moyen que ce ſoit, en liberté de déployer ſur eux ſon action ou de ſe dégager d'eux. Il ſemble que cette liberté lui eſt procurée par le paſſage de l'électricité dans ces corps, puiſque nous ſavons qu'elle peut écarter, & qu'elle écarte les parties de l'eau même; & peut-être que les apparitions ſubites du feu ne ſont que les effets de ces ſortes de ſéparations. Si cela eſt, on n'a aucun beſoin de ſuppoſer que le fluide électrique s'échauffe lui-même par la rapidité de ſon mouvement, ou qu'il échauffe les corps par la réſiſtance qu'il éprouve en paſſant au travers. Il ne ſeroit échauffé qu'à proportion de la facilité avec laquelle cette ſéparation ſe feroit. Ainſi, la chaleur que donne la flamme d'une chandelle n'eſt pas capable de fondre un gros fil d'archal, quoiqu'elle en puiſſe fondre un petit, & la raiſon de cela n'eſt pas que le gros fil d'archal réſiſte moins à l'action de la flamme qui tend à ſéparer

ſes parties, c'eſt plutôt parce qu'il y réſiſte plus qu'un fil d'archal plus petit, ou parce que la force, étant diviſée entre pluſieurs parties, agit plus foiblement ſur chacune (*i*) ».

Nous n'avons pas beſoin de rapprocher ce paragraphe de notre théorie, pour que ceux de nos Lecteurs qui nous ont ſuivis avec la plus légère attention ſaiſiſſent aiſément le rapport de ces grandes vues de M. Franklin avec nos principes.

Nous obſerverons ſeulement qu'il ne faut pas prendre trop à la rigueur l'expreſſion de notre Phyſicien, lorſqu'il dit *que le feu peut conſtituer une partie, & même une partie conſidérable de la ſubſtance ſolide des corps.* Il ne faut point perdre de vue, comme paroîtroit peut-être l'avoir fait ici M. Franklin, que ce feu n'eſt lui-même que cette matière ſubtile & élaſtique qui remplit tout l'eſpace & qui pénetre tous les corps, qui eſt diſſéminée dans tous leurs pores, dans tous les interſtices, entre leurs parties conſtituantes & intégrantes. Ce qui ſemble autoriſer à penſer que ce Phyſicien n'a pas aſſez conſidéré le feu ſous cet aſpect de matière ſubtile & élaſtique rempliſſant tout l'eſpace que n'occupe pas la matière ſolide, & par conſéquent ne pouvant ſe tranſporter, ſe tranſmettre, voyager dans l'eſpace, s'il eſt permis de ſe ſervir de ce terme, c'eſt qu'il en parle ſouvent comme d'une matière qui paſſe d'un corps dans un autre, qui ſe tranſmet d'une ſubſtance à une autre, ce qui ne peut convenir à un fluide qui remplit conſtamment tout l'eſpace

(*i*) Ibid, Tom. I, pag. 227.

& qui se meut toujours tout d'une pièce, si l'on peut s'exprimer ainsi.

Dans ses *observations, conjectures & suppositions physiques & météorologiques* (*k*), M. Franklin dit, une petite quantité de feu qui se mêle à l'eau, (ou un dégré de chaleur qui la pénetre) affoiblit tellement la cohésion de ses particules, &c. Le feu paroît donc ici, selon l'Auteur, une substance particulière qui n'étoit pas dans l'eau, qui y arrive, qui s'y mêle. On ne sent point assez ici que la chaleur, qui y paroît distincte du feu, n'est cependant qu'une modification de ce fluide général qui existoit dans l'eau. On trouve dans les Ouvrages de ce Physicien plusieurs équivoques, plusieurs obscurités du même genre qui prouvent qu'il n'avoit pas assez généralisé sa grande idée du fluide élastique, cause de la lumière & du feu qu'il appelle le feu commun.

Je ne puis me dispenser de rapporter un exemple bien frappant de ces inattentions de quelques Physiciens qui leur font conclurre souvent le contraire de ce qui résulte de leurs propres principes; ce n'est assurément pas M. Franklin qui nous fournit cet exemple, c'est M Cadwalader Colden, dans une lettre adressée à notre illustre Physicien (*l*).

« J'ai saisi avec plaisir, dit-il, votre idée sur le plus & le moins de disposition des corps à conduire le chaud ou le

---

(*k*) Ibid, Tom. II, pag. 3.
(*l*) Ibid, pag. 71.

ſes parties, c'eſt plutôt parce qu'il y réſiſte plus qu'un fil d'archal plus petit, ou parce que la force, étant diviſée entre pluſieurs parties, agit plus foiblement ſur chacune (*i*) ».

Nous n'avons pas beſoin de rapprocher ce paragraphe de notre théorie, pour que ceux de nos Lecteurs qui nous ont ſuivis avec la plus légère attention ſaiſiſſent aiſément le rapport de ces grandes vues de M. Franklin avec nos principes.

Nous obſerverons ſeulement qu'il ne faut pas prendre trop à la rigueur l'expreſſion de notre Phyſicien, lorſqu'il dit *que le feu peut conſtituer une partie, & même une partie conſidérable de la ſubſtance ſolide des corps.* Il ne faut point perdre de vue, comme paroîtroit peut-être l'avoir fait ici M. Franklin, que ce feu n'eſt lui-même que cette matière ſubtile & élaſtique qui remplit tout l'eſpace & qui pénetre tous les corps, qui eſt diſſéminée dans tous leurs pores, dans tous les interſtices, entre leurs parties conſtituantes & intégrantes. Ce qui ſemble autoriſer à penſer que ce Phyſicien n'a pas aſſez conſidéré le feu ſous cet aſpect de matière ſubtile & élaſtique rempliſſant tout l'eſpace que n'occupe pas la matière ſolide, & par conſéquent ne pouvant ſe tranſporter, ſe tranſmettre, voyager dans l'eſpace, s'il eſt permis de ſe ſervir de ce terme, c'eſt qu'il en parle ſouvent comme d'une matière qui paſſe d'un corps dans un autre, qui ſe tranſmet d'une ſubſtance à une autre, ce qui ne peut convenir à un fluide qui remplit conſtamment tout l'eſpace

---

(*i*) Ibid, Tom. I, pag. 227.

& qui se meut toujours tout d'une pièce, si l'on peut s'exprimer ainsi.

Dans ses *observations, conjectures & suppositions physiques & météorologiques* (*k*), M. Franklin dit, une petite quantité de feu qui se mêle à l'eau, (ou un dégré de chaleur qui la pénetre) affoiblit tellement la cohésion de ses particules, &c. Le feu paroît donc ici, selon l'Auteur, une substance particulière qui n'étoit pas dans l'eau, qui y arrive, qui s'y mêle. On ne sent point assez ici que la chaleur, qui y paroît distincte du feu, n'est cependant qu'une modification de ce fluide général qui existoit dans l'eau. On trouve dans les Ouvrages de ce Physicien plusieurs équivoques, plusieurs obscurités du même genre qui prouvent qu'il n'avoit pas assez généralisé sa grande idée du fluide élastique, cause de la lumière & du feu qu'il appelle le feu commun.

Je ne puis me dispenser de rapporter un exemple bien frappant de ces inattentions de quelques Physiciens qui leur font conclurre souvent le contraire de ce qui résulte de leurs propres principes; ce n'est assurément pas M. Franklin qui nous fournit cet exemple, c'est M Cadwalader Colden, dans une lettre adressée à notre illustre Physicien (*l*).

« J'ai saisi avec plaisir, dit-il, votre idée sur le plus & le moins de disposition des corps à conduire le chaud ou le

---

(*k*) Ibid, Tom. II, pag. 3.
(*l*) Ibid, pag. 71.

froid, & je désire que vous puissiez la suivre. Si je m'en souviens bien, le Docteur Boërhaave, dans sa Chymie, pense que la chaleur est propagée par les vibrations d'un fluide subtil & élastique répandu dans l'atmosphère & dans tous les corps. Le Chevalier Isaac Newton dit qu'il y a quantité de phénomènes qui prouvent l'existence d'un tel fluide; & je me range volontiers à cette opinion. J'observerai seulement que ce fluide est essentiellement différent de celui que j'appelle éther, car l'éther proprement dit n'est ni fluide, ni élastique; sa propriété est de réagir, quelqu'action qui lui soit communiquée, avec la même force qui a agi sur lui ».

Ce Physicien refuse la fluidité à l'éther, ce qui est absolument inconcevable; il conclut de ce que la propriété de l'éther est de réagir, quelqu'action qui lui soit communiquée, avec la même force qui a agi sur lui, il conclut, dis-je, de cette propriété que l'éther n'est pas élastique; & cependant cette faculté de réagir avec la même force qui a agi sur lui est la preuve la plus évidente & la plus complette de l'élasticité.

J'ai rapporté la distinction que fait M. Franklin, pag. 227, Tom. II. Voici comment il s'explique encore dans ce même volume (m), & ce que nous allons lire est infiniment important à méditer.

(m) V. pag. 48, n°. 46, 47, 48 & 49; y ajouter le 50me.

« Le

« Le feu commun eſt répandu dans tous les corps *plus ou moins*, auſſi bien que le feu électrique, *peut être ne ſont-ils l'un & l'autre que les modifications du même élément*, peut être auſſi que ce ſont deux élémens différens.

» Si ce ſont deux matières différentes, au moins peuvent-ils ſubſiſter & ſubſiſtent-ils enſemble dans le même corps.

» *Lorſque le feu électrique traverſe un corps, il agit ſur le feu commun contenu dans ce corps, & met ce feu en mouvement, & s'il y a une quantité ſuffiſante de chaque eſpèce de feu, le corps ſera enflammé.*

» Lorſque la quantité *de feu commun* dans le corps eſt petite, il faut que la quantité de feu électrique (ou l'exploſion électrique) ſoit plus grande; ſi la quantité de feu commun eſt plus grande, une moindre quantité de feu électrique ſuffit pour produire cet effet de l'inflammation ».

Quelques obſervations ſur ces quatre propoſitions répandront beaucoup de jour ſur la théorie de ces effets.

Sur la premiere, j'obſerverai que, d'après ce que j'ai dit juſqu'à préſent, & même d'après les propres principes de l'Auteur ſur la lumière, on doit conſidérer le feu comme répandu dans tous les corps, & preſque en égale quantité dans tous, puiſque dans tous, l'eſpace occupé par les pores, ou la ſomme de tous les vides formeroit un eſpace preſqu'égal à celui qu'occuperoient toutes les parties ſolides de ces corps. Nous l'avons déjà dit & peut-être trop ſouvent répété : mais il eſt très-important d'avoir toujours cette idée préſente à l'eſprit. La manière dont la ſubſtance du feu, c'eſt-à-dire l'éther, agit dans les différens corps, ne dépend point de la plus ou moins grande quantité de cette ſubſtance de l'éther, elle

dépend uniquement de l'état plus ou moins libre dans lequel elle y eſt, & d'où réſultent les effets ou moins ou plus grands qu'elle y produit par ſon élaſticité. Les effets du feu dans les corps dépendent encore du plus ou moins de principe inflammable qu'ils contiennent; c'eſt ce que j'ai ſuffiſamment fait concevoir.

En mettant donc dans ce paragraphe que je commente, au lieu de cette phraſe : *le feu commun eſt répandu dans tous les corps plus ou moins*, celle-ci : LE PRINCIPE INFLAMMABLE EST RÉPANDU DANS TOUS LES CORPS PLUS OU MOINS; en admettant enſuite comme une vérité ſuffiſamment indiquée dans tout ce qui précede, & que tous les phénomènes démontreront, l'hypothèſe de l'Auteur que le feu & l'électricité ne ſont l'un & l'autre que les modifications d'un même élément, que cet élément eſt l'éther, & que la modification qui produit l'électricité eſt un effet de l'union du principe inflammable à l'éther; il en réſultera,

1°. Ce que dit l'Auteur, que ces deux matières peuvent ſubſiſter & ſubſiſtent enſemble dans le même corps.

2°. Que tout mouvement vibratoire de l'éther produit dans les corps, & ſur-tout celui d'un choc électrique, moyen le plus puiſſant d'agir ſur cette ſubſtance, comme je l'ai prouvé en parlant de la flamme, agit ſur la combinaiſon du principe inflammable & de l'éther combinés dans les corps, les met en mouvement, &, ſi le principe inflammable s'y trouve en aſſez grande quantité, il produit l'inflammation, & alors le corps eſt embrâſé, ainſi que nous l'avons vu en parlant de la flamme.

3°. Si la quantité de principe inflammable, (mais non

pas du feu commun), dans le corps est petite, il faut que la quantité de feu électrique, ou comme l'Auteur le dit beaucoup mieux, l'explosion électrique, ou mieux encore la force de cette explosion soit plus grande, parce qu'alors une force plus grande divise davantage les particules du corps & rend celles du principe inflammable plus libres, les aide à se dégager plus rapidement, ce qui produit la flamme. Si au contraire la quantité du principe inflammable est plus grande, un choc moins puissant suffit pour l'enflammer.

Voilà pourquoi, comme le remarque ensuite M. Franklin, « les esprits vineux doivent être échauffés pour que l'on puisse les enflammer par l'étincelle électrique ; s'ils sont fort échauffés, soit artificiellement, soit par la température de l'air, il ne faudra qu'une petite étincelle ; s'ils ne le sont pas, il faudra une forte étincelle ».

On voit que cette chaleur nécessaire à leur inflammation ne l'est que pour produire dans leurs parties cette raréfaction qui facilite le dégagement rapide du principe inflammable. Lorsque ce dégré de raréfaction leur manque, la forte étincelle qui produit ce même effet y supplée. J'espère que cette explication paroîtra parfaitement simple & claire à tous les Lecteurs.

M. Franklin recherche ailleurs quelle est la nature du fluide électrique, quel est son lieu : voici comment il s'explique.

« L'idée que vous vous faites du fluide électrique, en le regardant comme incomparablement plus subtil que l'air, est très-juste. Il pénetre la matière la plus dense avec la

plus grande facilité ; mais il ne paroît pas se mêler volontiers avec l'air pur, ou s'y incorporer, comme il fait avec d'autres matières. Il ne quitteroit pas de la matière ordinaire pour se joindre à l'air. L'air arrête son mouvement jusqu'à un certain point. Une atmosphère électrique ne peut pas se communiquer à une aussi grande distance à beaucoup près au travers de l'air qu'au travers du vuide. Qui sait donc s'il n'y a pas, comme les anciens l'imaginoient, au-dessus de notre atmosphère, une région de ce feu que l'interposition de notre air, indépendamment de son trop grand éloignement de notre globe pour en recevoir l'attraction, empêche de s'y réunir. Peut-être que ce fluide est plus condensé là où l'atmosphère est plus raréfiée, & qu'au voisinage de la terre, où l'atmosphère se condense, ce flu de se raréfie ; peut-être même y en a-t-il quelques portions qui descendent assez bas pour s'attacher à nos nuages les plus élevés, & en électrisant ces nuages faire qu'ils soient attirés par la terre, qu'ils s'en approchent, & qu'ils y déchargent l'eau qu'ils contiennent, & en même tems ce fluide ètheré. Peut-être que les aurores boréales sont des courans de ce fluide dans sa propre région, au-dessus de notre atmosphère où leur mouvement les rend visibles. Les conjectures n'auroient point de fin, tandis que nous ne sommes encore que de petits novices dans cette branche de la Physique (*n*) ».

Que d'observations se présentent ici ! La première,

(*n*) Ibid. Tom. I, pag. 171.

c'eſt l'idée que le fluide électrique eſt incomparablement plus ſubtil que l'air ; cet air dont il eſt queſtion ici, c'eſt l'air vulgaire, le fluide atmoſphérique, ce mélange, ce cahos de vapeurs, d'exhalaiſons de toute eſpèce. Or, il eſt très-facile de concevoir, il eſt impoſſible même de ne pas admettre que le fluide électrique, cette combinaiſon de l'éther & du principe inflammable, les deux élémens les plus ſubtils de la Nature, eſt incomparablement plus ſubtil que ce mélange groſſier de toutes ſortes de vapeurs & d'exhalaiſons de toute eſpèce. Mais cette obſervation n'étant faite que pour conſerver toujours ce dégré de clarté ſi néceſſaire dans les ſciences, & particulièrement dans celles que nous traitons, j'admettrai ſans peine, avec l'Auteur, que le fluide électrique eſt plus ſubtil que l'air le plus pur, & que ces deux fluides, tous deux élaſtiques ſe choquent & ſe repouſſent mutuellement lorſqu'ils agiſſent à nud l'un ſur l'autre ; tous deux dans leur état de diſſémination ou d'incarcération dans ces corps agiſſent & réagiſſent l'un ſur l'autre, en raiſon de l'état plus ou moins libre dans lequel ils ſont tous deux. Voilà pourquoi *une atmoſphère électrique ne peut pas ſe communiquer à une auſſi grande diſtance à beaucoup près au travers de l'air, qu'au travers du vuide.*

La ſuppoſition des anciens qu'il y a au-deſſus de notre atmoſphère une région de feu, &c. &c., eſt donc tout-à-fait inutile. La région du feu c'eſt celle de la lumière, c'eſt l'Univers entier : la région du principe inflammable eſt-elle auſſi étendue ? Rien ne nous le prouve, nous l'obſervons

ſur notre planète, il peut exiſter ou ne pas exiſter dans les autres. Je ne crois pas que jamais on acquiere de connoiſſance bien ſatisfaiſante ſur cet article. Cependant, ſi les nouveaux téleſcopes de M. Herſchel font voir très-clairement des volcans dans la lune, on ſera forcé ou du moins fortement induit à l'admettre auſſi dans ce globe.

Quant aux aurores boréales, nous en traiterons en parlant de l'atmoſphère, non pas que nous les conſidérions comme y étant compriſes, mais parce qu'elles ſont un effet des propriétés de cette atmoſphère, & qu'elles appartiennent aux fluides que nous y conſidérerons.

M. Franklin, après avoir admis, comme nous l'avons vu, que le feu électrique différe du feu commun, & qu'il agit ſur lui comme il agit ſur l'air, ſuppoſe comme choſe convenue, que le feu commun eſt auſſi bien que le feu électrique (*o*), un fluide capable de pénétrer à travers des autres corps & tendant à l'équilibre. Il imagine qu'il y a des corps

(*o*) Il ne faut jamais perdre de vue que le fluide électrique, & non pas le feu électrique, dénomination équivoque, eſt formé de l'union de la ſubſtance de la lumiere au principe inflammable, que c'eſt ce mixte qui agit ſur cette même ſubſtance de la lumiere qui exiſte dans tous les corps, & qui dans tous y eſt plus ou moins combinée, avec le principe inflammable; combinaiſon qui differe par la quantité de ce dernier, & peut-être auſſi par le dégré d'adhérence des deux principes; & que c'eſt ce même fluide combiné qui agit ſur les molécules de l'air pur, tandis qu'il pénetre les pores des autres molécules qui nagent dans l'atmoſphere.

plus propres que d'autres pour servir de conducteurs à ce fluide, & qu'en général ceux qui sont les meilleurs conducteurs du fluide électrique sont également les meilleurs conducteurs du feu commun (*p*).

Il me semble qu'il faut distinguer bien plus particulièrement que ne le fait ici ce Physicien, cette propriété prétendue des corps considérés comme conducteurs ou du feu commun ou du fluide électrique.

Tous les corps sont conducteurs du feu commun considéré comme feu obscur, c'est-à-dire, ainsi que nous l'avons prouvé, du principe raréfiant qui produit en eux cette modification que l'on appelle chaleur. Cette assertion est évidente : le principe, cause efficiente de la chaleur, étant universellement répandu dans tout l'espace & dans tous les corps, étant par tout en contact avec lui-même, produisant dans les corps cet état que l'on appelle chaleur par son action vibratoire, il est démontré qu'à raison de sa contiguité dans l'espace & dans les corps tous ceux-ci en sont conducteurs, c'est-à-dire, la communiquent dès l'instant où ils la reçoivent. Aussi, tous étant en contact, arrivent-ils au même état de température ; non pas ainsi que le pense l'Auteur que nous analysons, parce que le feu tend à l'équilibre, au moins si l'on entend par ce mot une égalité de répartition relative à la quantité, comme cette idée paroît se présenter à l'esprit : la matière de la lumière, cause unique de la modification de chaleur, étant par-tout en contact avec elle-même, ne

(*p*) Ibid, Tom. II, pag. 183.

tend point à cet eſpèce d'équilibre, comme l'eau, par exemple, y tend dans les vâſes qui ſe communiquent: le ſeul équilibre auquel tendent les molécules de la lumière, c'eſt l'équilibre ou plutôt l'iſochroniſme de leurs vibrations dans tout l'eſpace & dans tous les corps où elles ſe propagent, & ce n'eſt qu'ainſi qu'il faut concevoir la communication de la chaleur dans cet eſpace & dans ces corps.

Tous les corps ſont donc conducteurs du feu commun conſidéré ſous le ſeul aſpect de cauſe de chaleur: mais tous ne le ſont pas également du principe inflammable, parce que tous ne le contiennent pas dans la même quantité, ni dans le même état de liberté.

Or, le fluide électrique étant un compoſé de la matière de la lumière & du principe inflammable, tous les corps ne peuvent pas être également conducteurs de ce fluide; il exiſte même entr'eux, à cet égard, pluſieurs différences. La première vient de la différente quantité de ce principe dans certains mixtes; la ſeconde, du peu de liberté dont il y jouit; la troiſième de l'imperméabilité du fluide électrique à certaines ſubſtances, telles, par exemple, que le verre, &c.

Nous avons déjà dit dans ce volume, & nous avons prouvé dans le Tome IIIe, pag. 255 & *paſſim*, & dans le Tom. IV, pages 333 & 343 & *paſſim*, que c'eſt très-improprement que les Phyſiciens diſent que la lumière traverſe le verre. Cette ſubſtance ne paſſe point à travers ce corps à la manière d'un courant: elle ne traverſe rien ainſi, pas même l'eſpace vide d'air, parce qu'il n'y a point de courant de cette ſubſtance: elle ne voyage point & ne ſe déplace jamais qu'inſenſiblement. Ce ſont les vibrations de la lumière qui

qui se propagent à travers le verre, & qui produisent à travers ce corps, & de l'autre côté d'une de ses surfaces les vibrations lumineuses reçues sur l'autre surface.

Mais on peut regarder le verre au moins le verre bien pur, comme réellement imperméable au principe inflammable dont les molécules sont très-vraisemblablement plus grosses que celles de la lumière. Aussi cette matière transparente cesse-t-elle d'être imperméable à ce fluide, lorsqu'elle est suffisamment échauffée, c'est-à-dire, lorsque son tissu raréfié, étendu, se prête plus aisément au passage de ce principe. C'est ce que reconnoît M. Franklin dans plusieurs endroits de ses Ouvrages, & particulièrement dans sa très-longue lettre à M. Kinnersley, où il rapporte plusieurs expériences dans lesquelles le verre a été rendu perméable par la chaleur, même par celle de l'eau bouillante (*q*).

Nous avons parlé un peu plus haut de la distinction que M. Franklin établit entre le feu commun & le feu électrique; mais il s'éloigne quelquefois infiniment de notre opinion sur la véritable différence que nous établissons entre ces deux fluides, quoiqu'il paroisse souvent avoir eu des idées qui devoient l'en rapprocher.

La preuve s'en tire de ce que nous avons rapporté de la p. 183 de son second volume, où il dit que le feu commun est aussi bien que le feu électrique capable de pénétrer au travers des autres corps en tendant à l'équilibre. Nous avons observé sur cette citation combien le mot *équilibre* étoit

(*q*) Tom. I, pag. 216 & suivantes.

impropre, & nous venons de faire voir en quoi différent les deux fluides. Le feu commun ne passe à travers rien, mais existe dans tout; le fluide électrique (car le mot *feu* est encore ici très-impropre) ne peut pénétrer à travers certaines matières que lorsqu'elles sont suffisamment échauffées; cette distinction & ces deux propriétés différentes étant admises, répandent beaucoup de jour sur plusieurs phénomènes inexplicables sans elles.

N'ayant à considérer ici que l'opinion de M. Franklin sur le feu, nous croyons en avoir dit assez pour bien faire sentir en quoi & combien elle se rapproche de la nôtre. Nous reviendrons avec grand plaisir aux Ouvrages de ce savant, lorsque nous parlerons de l'électricité, lorsque nous considérerons les rapports qu'il lui trouve avec le magnétisme.

M. POTT. Un Savant Académicien de Berlin, Chymiste très-justement célèbre, M. Pott, nous a donné dans sa Lithogéognosie une dissertation sur le feu & sur la lumière (*r*). Nous n'avons point parlé de ce discours dans notre Traité de la Lumière, parce que la manière dont l'Auteur a considéré les phénomènes de la lumière & du feu appartient bien plus particuliérement à la Chymie, & qu'ainsi nous n'eussions pu lier & unir ses idées à la théorie purement

(*r*) Voy. Lithogéognosie, Paris 1753, Tom. I. pag. 327, chapitre intitulé, *Essai d'observations Chymiques & Physiques, sur les propriétés & les effets de la lumiere & du feu.*

physique que nous présentions alors. Maintenant qu'après avoir souvent parlé du feu, après avoir donné une idée sommaire de l'objet & des moyens de la Chymie, nos Lecteurs sont plus en état de nous entendre; nous allons exposer les travaux & les opinions de ce Savant. Il annonce lui-même que son Ouvrage est chymique. « La Chymie, dit-il, au commencement de ce discours, s'attribue à juste titre le droit de traiter cette matière, puisqu'elle s'en occupe plus qu'aucune autre science ».

Nous reconnoîtrons volontiers les droits de la Chymie, pourvu qu'elle veuille bien avouer qu'elle les tient tous de la Physique, sa mère & son guide; c'est à celle-ci qu'appartient la théorie des élémens & les loix méchaniques & générales qui président à leurs combinaisons, qui déterminent nécessairement tous les phénomènes de la Nature. Si les Physiciens ont souvent beaucoup trop négligé d'éclairer leurs théories par les expériences de la Chymie, les Chymistes ont souvent trop oublié que leur science ne peut avoir de fondement solide, ne peut emprunter de principe lumineux que de la théorie vaste & sublime de la Physique générale. C'est à co-ordonner la marche de ces deux sciences, à faire connoître les liens qui les unissent, à les mettre l'une & l'autre à portée de se rendre mutuellement tous les secours qu'elles peuvent se procurer, que nous nous attacherons particulièrement dans cet Ouvrage. *Alterius sic altera poscit opem & conjurat amicè.*

Les observations que nous allons faire sur l'Ouvrage de notre Savant Chymiste nous fourniront une très-heureuse

occaſion de prouver l'importance de la réunion de ces deux ſciences.

Pott, ainſi que tous nos bons Chymiſtes modernes, a particuliérement adopté Stahl pour ſon maître. « Je ne puis paſſer ſous ſilence, dit-il (ſ), que M. Stahl, ce Chymiſte ſi judicieux & véritablement grand, a été le premier qui ait donné des idées raiſonnables & liées ſur cette ſubſtance (le feu), ſous le nom de phlogiſtique, pendant que les autres Auteurs avant lui & ſans lui ſe perdoient dans des obſcurités continuelles, & dans des contradictions innombrables. Je ſuivrai donc un bon guide; &, autant qu'il me ſera poſſible, je ne ferai que glaner après lui ».

Il me paroît cependant que Pott n'a pas fait aſſez d'attention à l'idée que Stahl s'étoit faite du phlogiſtique qu'il regardoit, ainſi que nous l'avons dit, comme la ſubſtance particulière qui abonde dans les corps gras & qui ſert de baſe à ces corps. C'eſt pour n'avoir pas ſaiſi cette idée ſimple & lumineuſe que Pott s'eſt égaré en croyant ſuivre ſon guide dont il s'eſt écarté dans la partie la plus importante de ſa route. Voilà pourquoi, malgré les ſecours de ſon maître, il eſt reſté enveloppé dans ces obſcurités qu'il reproche aux anciens Chymiſtes; voilà comment il tombe comme eux dans des contradictions innombrables.

Rien n'eſt moins clair & moins défini que ſes idées ſur

(ſ) Tom. I. pag. 329.

le feu, ſur la lumière & particulièrement ſur le principe inflammable. « En traitant cette matière, je ne m'attacherai point, dit-il, à la méthode ordinaire, en commençant par en donner une définition ; car j'avoue, que je ne ſaurois la définir, & je ſais auſſi que la plupart des définitions ſont ambigues, qu'elles n'épuiſent jamais leur objet, qu'elles ne le préſentent que ſous une face, ou du moins ſous très-peu de faces ».

« Ainſi, je ne diſputerai avec perſonne pour ſavoir, ſi l'on doit nommer la lumière & le feu, une ſubſtance ou un être, une matière ou un eſprit, un corps ou un élément, un *principium* ou un *principiatum*, un ſimple ou un composé ; il ſuffit quand je dis lumière ou quand je dis feu, que tout le monde ſache déjà ce que je veux dire, quoique perſonne n'en puiſſe donner une définition parfaite, c'eſt-à-dire, qui embraſſe toutes les propriétés du feu ; puiſque la plupart des définitions qu'on en pourroit donner, ou obſcurciroient encore davantage la matière, ou renfermeroient des pétitions de principe. Aſſurément la lumière ſe manifeſte par elle-même, & c'eſt même par ſon moyen que nous appercevons les autres corps (*t*) ».

Si l'on compare l'aveu que fait ce Savant de l'impoſſibilité qu'il trouve à définir la lumière avec ce que nous avons dit de ce phénomène, on reconnoîtra combien ce Chymiſte étoit éloigné de s'en faire une idée juſte, & cela parce qu'il n'étoit pas aſſez Phyſicien, parce que, comme nous

---

(*t*) Ibid, pag, 329.

venons de le dire, il n'étoit pas remonté jusqu'à la cause première, générale & physique de tout le mécanisme & de tous les phénomènes de notre Monde. Rien n'est plus vague, plus obscur que ce que nous venons de rapporter de lui sur la *lumière & le feu*, qu'il confond. *Il ne sait s'il faut les nommer substance, être, matière ou esprit, corps ou élément, principe ou principié.* J'espère avoir prouvé très-clairement & très-évidemment que l'on peut définir d'une manière précise & satisfaisante, la lumière comme phénomène de l'éther; le feu, comme principe de chaleur; & le principe inflammable, comme cause de toute inflammation.

Voici comment M. Pott s'explique sur la lumière: « en réfléchissant d'abord sur la lumière, la première chose qui se présente à mes yeux & à mon esprit, c'est la lumière du soleil; & je présume, que le soleil est la source de toute la lumière qui se trouve dans la Nature; que toute la lumière y rentre comme dans son *cercle de révolution;* & que de-là elle est de nouveau renvoyée sur notre globe.

« Je ne pense pas que le soleil contienne un feu brûlant destructif, mais qu'il renferme une substance lumineuse, pure, simple & concentrée, qui éclaire tout: je regarde la lumière non pas comme une substance destructive & dévorante, mais comme une substance qui réjouït, qui ranime & qui éclaire, en un mot, je la regarde comme le premier instrument que Dieu met en œuvre dans la Nature (*u*) ».

Rien n'est assurément plus obscur que cette circulation

(*u*) Ibid, pag. 333.

de la lumière, *qui sort du soleil & qui y rentre comme dans son cercle de circulation pour être de nouveau renvoyée sur notre globe.* Quelles sont les raisons, les moyens, les loix de cette circulation, quelle est la nature & la puissance de *ce centre de circulation?* Que veut dire cette phrâse? la lumière n'est pas une substance destructive & dévorante, mais une substance qui réjouït, qui ranime & qui éclaire. Si la lumière & le feu ne sont qu'une seule & même substance, ne doit-on pas, dans l'état de feu, la considérer comme destructive & dévorante. Enfin, tout principe d'action n'est-il pas, par la loi essentielle & générale de la Nature, principe de destruction? On voit encore ici combien le Chymiste est peu Physicien; il ne l'est que dans cette phrâse: la lumière est le premier instrument que Dieu mit en œuvre dans la Nature. Or, c'est cette assertion, trop peu méditée, trop peu généralisée par l'Auteur, qui sert de bâse à notre théorie générale de la Physique de notre Monde.

Si cette idée de la circulation de la lumière, de son centre de circulation à tous les points de notre globe, s'éloigne de toute idée physique un peu raisonnable, elle est en outre exposée à une multitude d'autres difficultés, & même à plusieurs contradictions. L'Auteur admet en plusieurs endroits que la lumière s'unit intimément à la substance des mixtes. C'est ainsi qu'il présente la cause des couleurs: « Si l'on a trouvé, dit-il, par les expériences qu'on a faites de nos jours, que les rayons du soleil, dans l'arc-en-ciel, dans un prisme, &c. se trouvent chargés de différentes couleurs, je crois que cette matière colorante ne doit pas être attribuée aux rayons solaires purs, mais à une substance

terreuſe, inflammable & très-ſubtile qui ſe trouve abondamment répandue dans notre atmoſphère ; ſans cela la ſimplicité de la lumière ne pourroit plus ſubſiſter, & il faudroit admettre dans le ſoleil quelque matière opaque qui cauſât ces différentes couleurs ; & le tranſport de ces corps opaques ou obſcurs, eu égard à la diſtance énorme du ſoleil, ne ſeroit pas aſſurément ſans difficulté (x) ».

Que de nouvelles obſcurités dans ce paragraphe ! L'Auteur avoit dit pag. 332 : « pour produire une flamme il faut quelque choſe de plus que l'éther ou le feu ». Il paroîtroit donc qu'il confondoit l'éther avec le feu, qu'il admettoit le premier comme la ſubſtance propre du ſecond. Il dit plus bas, pag. 338, que le mot d'éther ne ſignifie rien, que c'eſt multiplier les êtres ſans néceſſité, qu'il eſt impoſſible de définir la lumière, &c. &c. Ici c'eſt à une ſubſtance *terreuſe, inflammable & très-ſubtile*, qu'il faut attribuer les différentes couleurs ; mais quelle eſt cette ſubſtance ? Comment produit-elle les différentes couleurs ? Comment concilier cette hypothèſe avec les phénomènes des priſmes, &c. &c. ? Cette ſubſtance terreuſe traverſe-t-elle le verre ? Comment ſait-on que cette ſubſtance eſt inflammable ? Enfin voilà donc une ſubſtance inflammable réunie à la lumière. Quelle eſt la nature, quelles ſont les propriétés de ce principe, quel rôle joue-t-il dans les phénomènes du feu ? L'Auteur n'en dit rien. Plus bas il dit qu'il faut que « *la matière de la lumière ou le feu*, ſoit la cauſe efficiente

(x) Ibid, pag. 334.

de

de la couleur, à-peu-près de la même manière, que par le mouvement de la chaleur on fait paroître la couleur verte dans l'encre de ſympathie tirée de la mine de Biſmuth ou de Cobolt ». Comment concevoir tout cela ?

Il ajoûte, en rapportant & expliquant à ſa manière quelques expériences trop peu vérifiées, que « la lumière peut par ſon mouvement introduire dans l'eau le *phlogiſtique* ou la matière colorante, & développer en même tems celle qui eſt renfermée dans le ſel».

Quel eſt ce phlogiſtique, cette matière colorante, qui eſt unie à la lumière & qu'elle introduit dans l'eau, ou qu'elle développe dans les ſels ? C'eſt ſans doute cette ſubſtance terreuſe, inflammable, très-ſubtile dont il vient de parler. Voilà donc le phlogiſtique : c'eſt une terre inflammable, c'eſt la terre inflammable de Becker. Or, on ſait quel a été le ſort de cette hypothèſe. Enfin, voilà un phlogiſtique diſtinct de la lumière & du feu.

Son embarras ſur la nature de la lumière ſe manifeſte à chaque inſtant : « je vois bien, dit-il, que la lumière ſe diſtingue principalement par la qualité qu'elle a de pénétrer très-ſubtilement les corps, par ſa grande ténuité, en quoi elle ſurpaſſe même l'air, & par ſon mouvement progreſſif le plus rapide qu'on puiſſe imaginer. Je regarde ce mouvement comme une force qui ſuppoſe un principe moteur. Mais je ne ſaurois déterminer, ſi c'eſt la force élaſtique du ſoleil appliquée immédiatement à la lumière, qui conſtitue ce principe moteur ; ou ſi cette même force n'agit ſur la lumière que médiatement comme principe producteur & conſervateur du mouvement général de la

terre & de tout l'Univers ; ou enfin s'il est dû à une substance spirituelle. Il est pourtant certain que ce principe est aussi ancien que cette substance ».

« Cependant le mouvement, comme mouvement, ne peut pas faire la lumière ; autrement la lumière pourroit être produite par un mouvement quelconque, ce qui n'arrive pas, le mouvement ne produisant la lumière que dans des matières convenables : & par conséquent la lumière suppose un corps mobile, c'est-à-dire, une matière extrêmement subtile, fine & propre au mouvement ; soit que cette matière s'écoule immédiatement du soleil ou des autres corps lumineux, & qu'elle pénetre jusqu'à nous ; soit, ce qui paroît encore plus vraisemblable, que le soleil, ou ces corps lumineux mettent en mouvement ces matières extrêmement subtiles, dont notre atmosphère est remplie, & qui se trouvent déjà par-tout. Il paroît bien que ce doit être une matière, parce qu'il faut un certain tems, quoique fort court, pour que cette lumière parvienne d'un espace à un autre : des lignes considérées comme lignes ne désignent aucune substance, mais seulement une modification ; de même que la seule élasticité ne comprend en elle aucune lumière ».

« Or, dans la matière même il n'y a point de mouvement inné & intrinseque, (*motus insitus immanens*) ; mais seulement une impulsion qui lui vient du dehors, & qui doit être dérivée du cercle du mouvement perpétuel, qui rentre & qui revient constamment en lui-même. C'est donc aussi là la cause du mouvement de la lumière, qui agit sur notre éther, & qui nous vient principalement & plus efficacement

du ſoleil, & plus foiblement des étoiles plus éloignées. Il eſt vrai que ce mouvement de la lumière eſt ordinairement par lui-même en ligne droite, s'il n'eſt détourné par aucun obſtacle; mais il peut être changé, comme on le voit dans le fourneau ſans fumée (*furnus acapnus*), par l'inéquilibre de l'air raréfié d'un côté, & agiſſant de l'autre avec ſa denſité ordinaire (*y*) ».

Ainſi, ce qui paroît le plus vraiſemblable à notre Chymiſte, c'eſt que le ſoleil ou les corps lumineux mettent en mouvement des matières extrêmement ſubtiles dont notre atmoſphère eſt remplie, & qui ſe trouvent déjà par-tout. Ceci n'eſt pas trop clair; mais ou ces matières extrêmement ſubtiles rempliſſent tout l'eſpace, ou elles ne ſe trouvent que dans notre atmoſphère. Dans le premier cas, pourquoi en ſuppoſer pluſieurs: l'éther ne ſuffit-il pas? Et alors on ne peut plus dire que ce mot ne ſignifie rien; le voilà au contraire le nom propre de la matière de la lumière & du feu, ce qui eſt notre opinion. Dans le ſecond cas, la lumière ne ſeroit produite que dans notre atmoſphère, ce qui eſt inadmiſſible.

Mais l'Auteur nous replonge bientôt dans de nouvelles ténèbres; il ajoûte immédiatement à la ſuite de ce que je viens de tranſcrire:

« De tout ce qui a été dit juſqu'ici, il ſera facile de conclurre, que c'eſt avec juſte raiſon que je mets une différence entre la lumière & le feu, quoiqu'on les prenne ſouvent pour la même choſe; car, quoiqu'on les voie en-

(*y*) Ibid, pag. 339, 340 & 341.

ſemble pour l'ordinaire, on ne laiſſe pas cependant de trouver des circonſtances où ils ſe préſentent comme des ſubſtances diſtinctes. Par exemple, quand on frappe un caillou contre un autre on a des étincelles, mais qui n'allument pas, & qui par conſéquent ne conſtituent point le feu. L'argile blanche calcinée, frottée fortement dans l'obſcurité, donne auſſi beaucoup d'étincelles : le phoſphore de Balduinus attire une matière lumineuſe auſſi bien du ſoleil que du feu ordinaire des cuiſines, ſans qu'on y trouve un feu brûlant. Cela doit s'entendre auſſi, ſuivant les expériences de M. Marggraf, de la lumière de la lune, de celle des phoſphores mercuriels, de celle qui eſt dans le phoſphore diſſout dans l'huile de giroffle. Ce phoſphore fait un pareil effet ſi l'on en prend deux morceaux, & qu'on les approche l'un de l'autre. On connoît pluſieurs autres phoſphores de cette eſpèce qui font le même effet, comme le bois pourri, les vers luiſans, l'eau de la mer, les poiſſons de mer ſalés, le mercure lumineux, le phoſphore d'urine mêlé avec du camphre, avec des huiles, ou avec de l'eſprit-de-vin bien rectifié ; la pierre de Boulogne, *l'heſperus de Balduinus*, le ſucre, le ſel ammoniac fixe, les pierres préciеuſes, les diamans, les étoiles volantes, le feu follet, la lumière de la lune & des étoiles, & même les rayons ſolaires ſur le haut des montagnes, leſquels éclairent bien, mais qui, faute de réflexion & d'autres circonſtances néceſſaires, ne donnent point de chaleur. Dans tous ces exemples on a de la lumière ſans feu. Dans le bois pourri, par exemple, on ne peut ſe repréſenter autre choſe, que de petites parties de lumière, qui ſe dégagent par la deſtruction

du bois, & qui ſe diſperſent peu-à-peu dans l'air. Ici la deſtruction du bois eſt une eſpèce de mouvement intérieur; dans d'autres exemples il ſe préſente d'autres eſpèces de mouvement ».

« La lumière ſe diſtingue auſſi du feu, en ce que la matière de la lumière paroît toujours dans un mouvement progreſſif très-rapide; & que le feu au contraire dans ſa pureté n'a point de mouvement progreſſif, mais un mouvement local, circulaire autour de ſon axe. (*Motum ſitualem gyratorium, ſeu verticillarem circa axem*). Le feu ne reçoit jamais un mouvement progreſſif, que quand l'eau ou l'air y concourent & ſont mêlés avec lui. Cette matière de la lumière dans ſa pureté, ou ſéparée de tout autre corps, ne ſe laiſſe pas appercevoir, & encore moins enfermer dans des vaiſſeaux; nous ne la traitons qu'entourée d'une enveloppe, & nous ne connoiſſons ſa préſence que par induction; par exemple, lorſque nous tranſportons ſa matière d'un corps à un autre (z) ».

L'Auteur ſe trouve ici dans de terribles embarras, pour diſtinguer ce qu'il avoit juſqu'à préſent confondu, c'eſt-à-dire, le feu & la lumière.

Je ne conçois pas pourquoi l'étincelle du caillou ne lui paroît pas du feu; c'eſt, dit-il, que cette étincelle n'allume pas. Le contraire eſt très-démontré : c'eſt par cette étincelle que s'allume la poudre du baſſinet des fuſils & des piſtolets, &c.

(z) Ibid, pag. 342, 343 & 344.

Il n'en eſt pas de même des lumières que jette l'argile frottée & que donnent les matières phoſphoriques, & les phénomènes électriques dont il fait une longue énumération, il n'y a là que de la lumière, il n'y a qu'une ſimple modification de l'éther, trop foible pour produire dans ces corps ces mouvemens intérieurs & en tout ſens qui y ſont cauſe de raréfaction; ſeule cauſe elle-même de la chaleur conſidérée comme ſenſation, & qui conſtitue tout l'état de chaleur des corps impaſſibles, c'eſt-à-dire, privés de ſenſations.

La lumière de la lune & celle des étoiles me paroiſſent aſſez mal amenés ici à la ſuite des matières phoſphoriques & électriques, & mal aſſociées, étant l'une & l'autre de nature très-différente. La lumière des étoiles eſt produite, ainſi que celle du ſoleil, par les vibrations que ces corps appelés lumineux font naître dans l'éther, ainſi que nous l'avons dit. La lumière des étoiles ne produit point de chaleur, c'eſt-à-dire, point de raréfaction ſenſible parce que l'énergie des vibrations eſt infiniment affoiblie par la diſtance, ainſi que nous l'avons expliqué. Celle du ſoleil elle-même ne produit point de chaleur, ou du moins n'en produit que peu ſur le ſommet des très-hautes montagnes, parce que ſur ces ſommets élevés & iſolés, la force des vibrations n'eſt pas excitée par la multitude des réflexions des corps environnans; & que c'eſt de cette multitude de réflexions que naiſſent ces mouvemens vibratoires en tout ſens qui produiſent la chaleur, & particulièrement parce que l'air très-raréfié & très-léger de ces ſommets concourt beaucoup moins par ſon poids, par ſa réaction, ainſi que nous l'avons prouvé plus haut à la réaction des molécules

des corps sur l'éther compris dans leur intérieur. Voilà comment il est aisé de concevoir qu'il y a de la lumière sans chaleur. Il est très-inutile, comme on le voit, de distinguer ici deux substances, celle de la lumière & celle du feu.

A l'égard du mouvement progressif de la lumière, nous avons prouvé qu'elle n'a point de mouvement de translation, que ce sont ses vibrations & non pas ses molécules qui se propagent.

Nous avons aussi expliqué pourquoi & comment le mouvement de la chaleur, ou de la raréfaction s'étend en tout sens: quant à ce mouvement circulaire, gyratoire, verticillaire du feu autour de son axe; j'avouerai bien ingénûment que je ne l'entends pas, que je ne sais pas ce que c'est que l'axe du feu.

L'Auteur nous ramène encore au phlogistique, & il rappelle sur le théâtre des phénomènes sa substance inflammable, qu'il appelle même ici *spécifiquement inflammable.*

» Si cette matière de la lumière, dit-il, est mêlée exactement avec une terre fine spécifiquement inflammable, à laquelle se joignent aussi plusieurs parties salines ou acides; & si, étant ainsi combinée, elle est mise en mouvement, c'est alors qu'elle fait naître le feu & l'inflammation. Car alors les frottemens devenant plus forts par l'union étroite des principes qui sont mis en mouvement, la lumière n'est pas le seul effet qui résulte de ce mouvement, il en naît aussi une force destructive, & capable de produire de la flamme ».

« C'est au même mécanisme que la chaleur doit son origine. La chaleur en effet n'est autre chose qu'un mouvement de raréfaction (*motus rarefactus*), par lequel les parties

aqueuſes, ſalines, terreuſes & phlogiſtiques ſont réſolues dans leurs plus petites parties, & par lequel chacune de ces parties eſt pouſſée dans ſon cahos. La chaleur de l'air vient ainſi ſans doute des rayons du ſoleil, mais non pas uniquement, ſeulement & ſimplement, mais conjointement avec les plus petites parties de l'air & les corpuſcules dont il eſt chargé, lesquels ſont mis en mouvement & pouſſés fortement par le ſoleil; car la chaleur n'eſt qu'un moindre dégré de feu, ou le mouvement produit par un feu plus modéré, ou plus éloigné. C'eſt à ce mouvement que l'eau doit ſa fluidité, puiſque ſans cette cauſe elle devient glace. Il faut donc bien diſtinguer le feu élémentaire du feu des cuiſines, & obſerver que le premier ne devient un feu actuel que dans les combinaiſons avec d'autres ſubſtances; par lui-même, ſans mouvement & ſans mélange, il ne peut ni brûler, ni donner de la flamme, ni même éclairer. Par exemple, l'eſprit de ſoufre volatil ne brûle pas, non plus que les extraits colorés des verres métalliques; quoique ces ſubſtances contiennent du feu ou du phlogiſtique. Ce phlogiſtique porté par les calcinations au plus haut dégré de ténuité, redevient un feu ſubtil, élémentaire, pur & débarraſſé des parties aqueuſes, ſalines & terreuſes, avec leſquelles il étoit auparavant mêlé. C'eſt parce que bien des gens n'ont pas ſu faire la diſtinction du feu élémentaire d'avec celui des cuiſines, qu'ils ont voulu bannir le feu du nombre des élémens (*a*) ».

(*a*) Ibid, pag. 344 juſqu'à 347.

C'eſt

C'eſt donc du mélange de la matière de la lumière avec cette terre ſpécifiquement inflammable que naiſſent, ſelon notre Chimiſte, & le feu & l'inflammation, par le moyen du mouvement de cette combinaiſon, mouvement dont la cauſe n'eſt point aſſignée par l'Auteur. Il paroît donc qu'il réſulteroit de cette opinion que la lumière ne produiroit aucune chaleur, ſi elle n'étoit pas mêlée avec cette terre inflammable & avec pluſieurs parties ſalines ou acides dont la préſence ne paroît cependant pas trop néceſſaire ici. Or, aucun Phyſicien ne croira ni que la ſubſtance inflammable, cette terre fine de Pott, paſſe à travers les vaiſſeaux de verre, ni que cette lumière ſeule & privée de tout ce cortége inutile dont il l'accompagne ne puiſſe produire de chaleur dans ces vaiſſeaux.

Je n'entends point ce que c'eſt que cette *chaleur de l'air* qui vient des rayons du ſoleil, *non pas uniquement*, *ſeulement & ſimplement*, *mais conjointement avec les plus petites parties de l'air & les corpuſcules dont il eſt chargé, leſquels ſont mis en mouvement & pouſſés fortement par le ſoleil.*

Dans ce paragraphe, le feu, qui d'abord a été confondu avec la lumière ſans ſavoir pourquoi, qui enſuite & ſans motif ſuffiſamment expliqué en a été diſtingué, eſt ici confondu avec le phlogiſtique qui redevient un feu ſubtil, pur & élémentaire, lorſqu'il eſt porté par les calcinations au plus haut dégré de ténuité, & débarraſſé des parties aqueuſes, ſalines & terreuſes avec leſquelles il étoit auparavant mêlé; parties qui, au commencement de ce même paragraphe, étoient néceſſaires pour faire naître le feu & l'inflammation. C'eſt alors, & lorſqu'il eſt dégagé de ces parties

terreuſes, qu'il redevient ce feu pur que l'Auteur dit *que nous n'avons jamais apperçu qu'enveloppé dans une terre ſubtile.* C'eſt pour cela, ajoûte-t-il, qu'il s'attache volontiers à d'autres terres & qu'il en eſt fixé.

On conviendra que ce feu fixé, que toute cette théorie eſt au moins très-obſcure, & j'ôſe dire beaucoup plus qu'obſcure. Ce qui ſuit ne l'éclaircira pas.

« La matière du feu, ajoûte l'Auteur, ne conſiſte donc pas dans l'huile, comme la plupart des Auteurs nouveaux le penſent: car dans la ſuie ou le noir de fumée, dans les charbons, dans le ſoufre, & dans le feu du ſoleil on ne ſauroit démontrer de l'huile (*b*) ».

L'Auteur confond, embrouille & dénature ici toutes les idées. Ce n'eſt point la matière du feu qui exiſte dans la ſuie, dans le noir de fumée, dans les charbons, dans le ſoufre; c'eſt le principe inflammable, c'eſt ce que Staahl appeloit le principe, la bâſe des corps gras. Or, dans ces ſortes de ſubſtances où l'Auteur dit que l'on ne ſauroit démontrer de l'huile, on démontre très-aiſément ce principe, un des élémens de l'huile, & le ſeul inflammable. Quant au feu du ſoleil, il n'eſt pas un de nos Lecteurs qui ne pût redreſſer Pott ſur cette expreſſion & ſur l'idée qu'elle préſente, tous ſavent que c'eſt très-improprement que l'on dit le feu du ſoleil, ou, lorſque l'on ſe ſert de cette phrâſe, conſacrée par l'uſage, tout Phyſicien entend la ſubſtance de la lumière, mais agitée par le ſoleil & devenue dans les corps principe de la chaleur,

---

(*b*) Ibid. Pag. 347.

ainsi que nous l'avons si souvent répété. Or, dans cette substance de la lumière considérée comme simple, il ne faut point chercher le principe du feu d'incendie, du feu considéré dans l'état de flamme, du principe inflammable enfin (*c*).

Ici l'Auteur revient à ce mouvement dans lequel il fait consister l'état de feu, & qu'il appelle la forme du feu. Ce mouvement il l'appelle *intestin, circulaire autour de son axe, verticillaire, gyratoire, inhérent au feu pur & qui lui convient essentiellement & exclusivement.* Il ajoûte que *le feu n'a point de mouvement progressif, expansif, local, tant que l'eau & l'air ne peuvent s'y joindre; qu'il n'est par lui-même ni élastique, ni volatil, qu'il est plutôt fixe.* Je demande comment on peut concevoir qu'une substance à qui appartient essentiellement & exclusivement un mouvement intestin circulaire autour de son axe, un mouvement verticillaire, gyratoire, inhérent, peut être fixe de sa nature; comment ce mouvement peut se produire, s'entretenir, se conserver dans des mixtes durs & solides, comment il peut y être plus ou moins excité, comment il peut y être changé en un mouvement progressif, expansif, local sans être dénaturé, & par conséquent sans perdre cette forme par laquelle il est essentiellement & exclusivement le feu, &c., &c. &c. Mais ne nous appesantissons pas sur des idées si peu réfléchies.

Ce qu'il dit ensuite des propriétés de l'acide souvent cause de l'inflammabilité, de la *corrosiveté* du feu, lorsque

---

(*c*) Voyez l'article *Flamme.*

cet acide est mêlé subtilement avec le phlogistique, sans cependant qu'il en résulte, selon lui, la nécessité absolue de la présence d'un acide pour la production du feu ; tout cela ne peut être analysé ici, & trouvera sa place lorsque nous traiterons de la nature & des propriétés de l'acide.

Pott parle ensuite des effets de l'eau & de l'air dans les phénomènes du feu : « l'eau, dit-il, est la cause première de la flamme, il est vrai que l'eau est entièrement incapable par elle-même de devenir feu : mais quand elle est pénétrée intimement par le phlogistique, & que le phlogistique devient feu par le mouvement convenable (*d*), alors l'eau qui se trouve mêlée avec ce principe, est raréfiée par la chaleur & réduite en une vapeur, ou en souffle qui excite le feu tranquille & brûlant en soi-même, & qui l'élève en flamme ».

Ceci est aussi difficile à commenter qu'à concevoir. Quant aux propriétés de l'air elles sont mieux exposées, mais n'ajoûtent rien à ce que nous avons dit.

Selon l'Auteur (pag. 379) *la forme du phlogistique qu'il appelle en même tems principe inflammable, consiste dans le mouvement circulaire autour de son axe, ou selon sa secante.* Voilà donc le phlogistique, si souvent distingué, si souvent confondu, bien considéré ici comme une seule & même substance avec le feu. Ce phlogistique est donc aussi le feu du soleil ; car l'Auteur a dit pag. 355, *le feu du*

(*d*) Voyez ce que nous venons de dire de ce mouvement *intestin, circulaire, verticillaire, gyratoire, inhérent, essentiel, exclusif au feu* ; & concevez ceci si vous pouvez.

soleil n'est pas d'une nature totalement différente du feu ordinaire : son aliment considéré dans sa pureté est le même partout, sa forme est aussi toujours la même, toujours le mouvement autour de son axe (e). Et il ajoûte ici, *que ce phlogistique, quand il est pur & homogène, ne peut pas être consumé dans le feu ; alors, dit l'Auteur, il ne sort pas de sa place.* Ce qui veut dire que le feu ne peut pas être consumé dans le feu, qu'il ne sort pas alors de sa place, &c. &c.

Enfin voici comment l'Auteur termine son Traité du feu, & sur ceci nous ne ferons aucune observation.

« Le phlogistique est le grand clarificateur de la Nature, (*Naturæ clarificator*) quand par son embrâsement très-pénétrant notre terre deviendra comète, soit qu'elle soit enflammée par une autre comète, soit que ce principe abondamment répandu & caché dans la terre vienne à se développer, à se réunir par un tremblement de terre, & à y causer un incendie général, il trouvera par-tout de l'aliment.

» Enfin quand cette matière de lumière & de feu ainsi dérangée, rentrera après cette subtilisation dans une mixtion très-intime & très-pure avec les autres principes purifiés par cet embrâsement, & qu'elle produira le plus bel équilibre & le plus bel ordre dans l'Univers, alors la malédiction sera aussi levée par sa vertu, & l'obscurité sera engloutie par la lumière ».

Un Chimiste que le zèle, l'ardeur, les talens & un travail M. DE MORVEAU.

(e) D'où il résulteroit que le feu du soleil viendroit à nous toujours en tournant autour de son axe !

opiniâtre rendent juſtement célèbre de nos jours ; M. de Morveau dont l'ame paroît avoir animé l'Académie de Dijon, & lui avoir donné toute ſon activité pour le progrès des ſciences, a traité du feu des Chymiſtes dans une ſavante diſſertation (*f*).

« Le phlogiſtique ou principe inflammable, dit-il, à la première ligne de ſon introduction, eſt une ſubſtance qui échappe à tous nos ſens, que juſqu'à préſent nous n'avons pu obtenir ſeule & dégagée de toute autre matière, dont nous n'avons enfin apperçu l'exiſtence & ſoupçonné les propriétés que par le grand rôle qu'elle joue dans toute la Nature, & les phénomènes qu'elle offre tous les jours à nos obſervations ».

Rien aſſurément n'eſt plus conforme à nos principes que cette manière dont l'Auteur conſidère ici le phlogiſtique & le principe inflammable, c'eſt-à-dire, comme n'étant l'un & l'autre qu'une ſeule & même ſubſtance.

M. de Morveau parle enſuite de la peſanteur du phlogiſtique, il a le plus grand ſoin en traitant cette queſtion de

---

(*f*) Digreſſions Académiques, ou Eſſai ſur quelques ſujets de Phyſique, de Chymie & d'Hiſtoire Naturelle.

Par M. Guyton de Morveau, Avocat Général au Parlement de Dijon ; honoraire de l'Académie des Sciences, Arts & Belles-Lettres de la même ville, Correſpondant de l'Académie Royale des Sciences de Paris.

A Dijon, chez L. N. Frantin, Imprimeur du Roi, & ſe vend à Paris, chez P. F. Didot le jeune, Libraire, quai des Auguſtins, 1772, 1 vol. *in*-12.

ne ſe ſervir que des mots phlogiſtique & principe inflammable; & en effet cette ſubſtance ne peut être conſidérée comme ſans peſanteur : on ne peut reprocher à ce Chymiſte d'avoir fait juſqu'à la page 137 aucune équivoque entre la peſanteur ſuppoſée du feu proprement dit, & celle du phlogiſtique : mais n'eût-il pas été à déſirer qu'en rappelant les opinions de pluſieurs Phyſiciens ſur cette queſtion, il eût établi clairement une diſtinction ſi importante, qu'il eût fait connoître combien pluſieurs de ces Savans s'étoient éloignés des moyens de réſoudre la difficulté, en conſidérant la peſanteur comme appartenante au feu proprement dit, & non pas au ſeul phlogiſtique, ou principe inflammable; diſtinction lumineuſe qui réduit la queſtion à un énoncé plus ſimple, plus clair & qui la rend infiniment facile à réſoudre.

En effet, & par une déduction néceſſaire de tout ce que nous avons dit ou rapporté juſqu'à préſent, tous nos Lecteurs voient combien il eſt difficile d'attribuer au feu proprement dit une peſanteur ſpécifique, puiſque la ſubſtance dont le feu n'eſt qu'une modification, remplit conſtamment & également tout l'eſpace, qu'elle eſt par-tout & toujours en équilibre avec elle-même; on ne peut donc la conſidérer comme peſante, c'eſt-à-dire, comme tendante vers aucun point particulier, elle pèſe également ſur tout, elle comprime également tout ce qui eſt dans ſon ſein, & tout y eſt plongé. Elle doit être conſidérée comme comprimant tout, & comprimant également toute particule de matière, tout eſt comprimé, balancé dans cet océan univerſel, tout y éprouve

des actions vibratoires en tout ſens ; mais rien n'eſt conſtamment dirigé, pouſſé par un fluide d'un point vers un autre. Ce ſeroit donc ſe faire une très-fauſſe idée de ſon action comprimante en tout ſens, que de l'aſſimiler à la peſanteur proprement dite, & comme on la conçoit ordinairement : mais on ne peut ſe procurer aucun motif de douter que le phlogiſtique ou le principe inflammable, ſubſtance diſſéminée dans l'eſpace, mais qui ne le remplit pas, qui ne peut y être par conſéquent conſidérée comme en équilibre avec elle-même, qui exiſte certainement dans tous les mixtes ; mais qui y exiſte en quantités très-inégales, qui peut en être ſouſtraite en grande partie, qui peut y être accumulée en grande quantité ; on ne peut, dis-je, imaginer aucun moyen de douter que cette ſubſtance ne partage toutes les propriétés eſſentielles de la matière, & par conſéquent la peſanteur de quelque manière qu'on la conçoive. Cette ſeule conſidération, ſimple, claire, évidente, réſout donc la queſtion de manière à ne rien laiſſer à déſirer, & rend parfaitement inutiles tant de longues diſſertations ſur la peſanteur du feu, & ſur les phénomènes que préſentent à cet égard les mixtes qui y ſont ſoumis.

Nous admettons donc avec M. de Morveau que *la préſence ou l'abſence du phlogiſtique eſt la véritable cauſe de la diminution ou de l'augmentation de peſanteur des corps ſuſceptibles de ſe combiner avec lui* (g), *& que le phlogiſtique*

(g) Pag. 134.

eſt

est essentiellement volatil, c'est à-dire, spécifiquement moins grave que l'air (*h*).

Mais nous ne pouvons nous dispenser d'observer dans cette même section & immédiatement à la suite de ce que nous venons de rapporter, une preuve du danger de ces équivoques répandus dans tous les Ouvrages des Physiciens & des Chimistes par le peu d'attention avec laquelle ils employent ces différens mots, *Feu* & *Phlogistique*. M. de Morveau, qui jusqu'ici s'étoit tenu à l'abri de tout reproche à cet égard me paroît s'y être exposé en disant :

« Le feu actuel n'est que le feu élémentaire en mouvement, & l'on ne peut douter que le feu actuel ne s'éloigne continuellement du centre des graves : l'Académie de Florence ayant mis dans une balance d'épreuve, deux verges de métal de poids égaux, dont l'une étoit chaude, l'autre froide, celle-ci lui parut plus pesante. Elle avoit observé que la chaleur se répandoit plus en haut que vers tout autre côté : pour vérifier ce fait, elle enferma deux thermomètres dans un tube de la hauteur de deux coudées, l'un au haut du tube & l'autre au bas : elle y introduisit une *grande quantité de feu* par le moyen de deux sphères de fer rouge, placées à égale distance du tube, & plus près du thermomètre inférieur, cependant le thermomètre supérieur reçut toujours plus de chaleur (*i*) ».

Voici deux faits à considérer, dont on cherche l'explica

(*h*) Pag. 136.

(*i*) Page 137.

tion pour en tirer une conséquence applicable à la théorie du feu & de la chaleur. Le premier de ces faits, c'est que la verge de fer exhaussée a paru plus légère à l'Académie de Florence, & cette manière de s'exprimer, *à paru*, est ici très-prudente, car en effet, & quoique je sois persuadé de la réalité de la diminution de la pesanteur absolue, comme je vais le dire. Il faut infiniment d'attention, d'exactitude & de précaution pour n'être pas induit en erreur dans une expérience aussi délicate; M. de Morveau donne lui-même la preuve de ce que je dis, en rapportant à cet égard un grand nombre d'opinions différentes.

Le second fait, c'est que l'effet de la chaleur est de se répandre plus en haut que vers tout autre côté.

La conclusion qu'en tire notre savant Chymiste, c'est que *le feu actuel s'éloigne continuellement du centre des graves.* Cette conclusion qui deviendroit un principe important, mérite d'être examinée avec beaucoup d'attention, afin de réduire le principe à sa juste valeur.

J'observerai dabord que rien n'est plus équivoque que cette expression, *le feu actuel.* Que faut-il entendre par feu actuel? Est-ce la substance du feu? Est-ce une modification de cette substance? Si par *feu* on entend la substance du feu, cette substance n'est-elle pas toujours actuelle? Si par feu on entend une modification particulière de cette substance, & que le feu actuel soit, comme ledit l'Auteur, le feu élémentaire mis en mouvement, il faut distinguer la substance de sa modification, alors je demande si le feu élémentaire peut être considéré comme n'étant pas toujours

en mouvement ? Quelle idée pourroit-on se faire du feu en repos ? On ne pourroit se le représenter que comme un fluide passif, inerte par lui-même, qui dans l'espace & dans les mixtes attendroit l'action d'une cause étrangère qui le fit passer de l'état de repos à celui de mouvement, de l'état de feu en puissance à l'état de feu en action; or, je demande si dans cet état de repos il s'éloigne continuellement du centre des graves. L'affirmative impliqueroit contradiction. La tendance du feu à s'éloigner du centre des graves n'est donc pas une propriété essentielle de la substance du feu, & l'Auteur paroît l'avoir conçu ainsi, puisqu'il dit, LE FEU ACTUEL *n'est que le feu élémentaire en mouvement, & l'on ne peut douter que* LE FEU ACTUEL *ne s'éloigne continuellement du centre des graves.*

C'est donc, non par sa nature, mais par son mouvement que le feu s'éloigne du centre des graves. Quelle est donc la direction de ce mouvement qui le porte à s'éloigner de ce centre ? Est-il alors repoussé par lui, est-il attiré vers certaines parties éloignées de ce centre ? Est-ce par sa légéreté spécifique qu'il s'éloigne alors en s'élevant à travers un fluide plus pesant ? Rien n'indique ici ni répulsion d'un centre, ni attraction vers la circonférence de ce centre placé où l'on voudra. Il ne resteroit donc que la légéreté spécifique, alors le feu n'est plus qu'un fluide discret qui s'échappe des corps, qui les quitte, qui change de lieu, qui voyage dans l'espace, & nous avons vu combien cette supposition est contraire à toute idée véritablement physique sur la nature du feu élémentaire, de ce fluide universel généralement répandu & qui remplit constamment & toujours également

tout l'efpace, qui jamais, en repos; car le froid abfolu n'exifte nulle part, & ne peut jamais exifter, fe manifefte par une action continuelle & toujours variée. Ce qui a porté les bons efprits, ainfi que nous l'avons vu, & particulièrement de nos jours, le grand Chimifte Macquer à le regarder comme étant une feule & même chofe avec la fubftance de la lumière, laquelle n'eft très-affurément jamais en repos.

L'opinion de M. de Morveau ne paroît donc en elle-même affife fur aucun fondement, & elle eft manifeftement oppofée à toutes les théories véritablement phyfiques que nous avons expofées jufqu'à préfent.

Enfin, ce feu qui s'éloigne continuellement du centre des graves lorfqu'il eft en mouvement, & qu'on ne peut confidérer que comme y étant toujours : où va-t-il, où s'arrête-t-il ? Retombe-t-il vers ce centre par fon propre poids lorfqu'il a perdu fon mouvement ? Il eft donc alors d'une gravité, d'une pefanteur fpécifique plus grande que lorfqu'il eft en mouvement, ce qui eft contraire à l'idée de l'Auteur lui-même; ou ne retombe-t-il que par des unions qu'il y contracte avec des graves ? De cette feconde hypothèfe naîtroient une multitude de difficultés fur la nature & fur l'univerfalité de la fubftance du feu, fur l'égalité de fa répartition dans les mixtes.

En entendant donc ce qu'il dit ici du feu élémentaire comme applicable à la fubftance du feu, à cette fubftance qui produit la chaleur dans les corps, fon opinion me paroît inadmiffible; elle ne l'eft pas moins en l'entendant de la modification de cette fubftance mife en mouvement; enfin, elle l'eft également en elle-même; elle implique contradiction

en l'entendant du principe inflammable, de ce qu'il appelle le *phlogistique*, ou bien alors il faut l'énoncer autrement & dire, le principe inflammable que la chaleur dégage des corps en les raréfiant s'échappe de ces corps avec rapidité par sa légéreté, non pas parce qu'il tend continuellement à s'éloigner du centre des graves : mais parce que plus léger que l'air il s'élève à travers ce fluide & y contracte des unions qui l'y arrêtent.

En admettant cette explication simple & claire des effets de la chaleur sur le principe inflammable contenu dans les corps en considérant les faits rapportés par l'Auteur d'après les expériences de l'Académie de Florence, &, en attendant que nous soyons plus en état, par une théorie complette du feu élémentaire & du principe inflammable, d'expliquer d'une manière plus juste & plus satisfaisante tous les phénomènes que fait naître la chaleur; voyons si par les principes que l'on admet aujourd'hui, si même par ceux de M. de Morveau, les expériences de Florence ne pouvoient pas recevoir une explication plus simple & plus claire, qui naîtroit naturellement d'un principe dont la vérité a déjà été si souvent démontrée, dont les applications ont toujours été parfaitement satisfaisantes.

Premier fait. De deux verges de métal de poids égaux dont l'une étoit chaude, l'autre froide, celle-ci, c'est-à-dire la chaude parut plus pesante.

Je répète ce que j'ai déjà dit : cette expérience exige bien plus d'attention qu'on ne l'imagine, mais la théoire est pour l'affirmative; parce que le métal échauffé est raréfié, qu'il

acquiert plus de volume, qu'il eſt donc ſoutenu par un plus grand volume d'air, que l'air contenu dans ce corps, & particuliérement dans ſes grands pores devient plus rare & par conſéquent plus léger, ainſi que tout celui qui adhère à ſes ſurfaces & que l'on ſait être en plus grande quantité qu'on ne l'auroit ſuppoſé, l'air adhérant aux ſurfaces des corps plus qu'on ne le penſeroit ſi l'expérience ne s'expliquoit clairement à cet égard. Auſſi l'Académie de Florence ajoute-t-elle : *il n'y eut aucun de nous qui crut que le ſimple échauffement pouvoit altérer en quelque manière la peſanteur ordinaire du métal; mais pluſieurs obſervèrent que la preſſion de l'air pouvoit avoir quelque part dans ce phénomène, auſſi bien que quelqu'autre cauſe que ce ſoit.* Voici ce que M. de Morveau n'ajoute pas, & ce qui ſe trouve cependant à l'article qu'il cite. *Collection Académique*, *partie étrangère*, *Tome I*, *pag. 182*.

La ſeconde raiſon que la théorie de M. de Morveau fournit elle-même pour faire ſoupçonner la diminution du poids des corps échauffés, c'eſt, ainſi qu'il l'obſerve, l'addition du phlogiſtique, ou du principe inflammable que l'on ne peut ſe diſpenſer de regarder comme beaucoup plus léger que l'air. En conſidérant donc ce principe comme pouvant ou s'accumuler, ou ſe dilater dans les corps, il en réſulte que dans l'un & l'autre cas ils deviennent plus légers. Perſonne ne doute que tout corps fortement échauffé n'acquiert du principe inflammable ou du phlogiſtique, ſi l'effet de la chaleur n'eſt pas pouſſé juſqu'à la deſtruction du corps. Ce ſeroit donc à l'addition du phlogiſtique, comme ſubſ-

tance distincte de la substance du feu proprement dit, c'est-à-dire, de la substance qui produit la chaleur, que les principes de notre Chymiste nous porteroient à attribuer la légéreté que paroissent acquérir les corps échauffés, & non pas *à cette tendance continuelle par laquelle le feu élémentaire en mouvement s'éloigne du centre des graves*. Alors il faudroit expliquer comment l'addition d'une substance, qui par elle-même a du poids quoique moindre que celui de l'air, peut en pénétrant dans les pores d'une autre substance lui donner de la légéreté sans augmenter son volume : mais ceci est une autre opinion de M. de Morveau, & dont nous nous occuperons dans un instant.

Le feu élémentaire, selon nous, cette substance qui produit la raréfaction & la chaleur, reste toujours dans son lieu, elle remplit constamment tout l'espace, elle est par-tout & toujours en équilibre avec elle-même. Il n'existe jamais en elle que des variations dans les vitesses des vibrations de ses molécules, & ces vibrations se propagent dans les corps & y produisent différens effets, en raison de la nature & de la composition de ces corps.

Voici le second fait rapporté par M. de Morveau, & tiré des expériences de l'Académie de Florence. « Elle avoit observé que la chaleur se répandoit plus en haut que vers tout autre côté. Pour vérifier ce fait, elle enferma deux thermomètres dans un tube de la hauteur de deux coudées, l'un au haut du tube & l'autre au bas : *elle y introduisit une grande quantité de feu*, par le moyen de deux sphères de fer rouges, placées à égale distance du tube, &

plus près du thermomètre inférieur; cependant le thermomètre supérieur reçut toujours plus de chaleur ».

La tendance du feu élémentaire en mouvement à s'éloigner du centre des graves, me paroît encore très-parfaitement inutile à supposer pour expliquer ce phénomène.

Cette grande quantité de feu introduite par le moyen des deux sphères de fer rouges, n'est, selon moi, que de la chaleur. Cette chaleur a raréfié l'air contenu dans le mercure & dans la partie vuide du tube, l'air échauffé & chassé du mercure, & l'on sait qu'il y en reste toujours beaucoup s'élève parce qu'il devient plus léger. Le thermomètre supérieur doit donc monter & plus vite & plus haut que le thermomètre inférieur, & c'est l'explication que l'Académie donne elle-même de cette expérience à l'endroit que cite M. de Morveau, c'est-à-dire, *Collection Académique, partie étrangère, Tom. I, pag. 31*, & ce qu'il n'a pas dit.

Dans les principes de ce Chimiste, le feu élémentaire étant une seule & même chose avec le phlogistique & le principe inflammable, oserois-je lui demander si dans cette expérience il croit que les Académiciens de Florence ont fait passer dans ce tube une grande quantité de principe inflammable ? Toutes nos observations nous convaincront de plus en plus de cette grande vérité, base unique de la véritable théorie du feu, il faut absolument distinguer la substance du feu élémentaire, cette substance dont l'action produit la chaleur, & qui n'est elle-même que l'éther ou la matière de la lumière, de cette autre substance principe de l'inflammation, de l'ignition, & qui n'est que le principe

huileux,

huileux, ou, comme l'appelloit Staahl, le principe & la bâſe des corps gras. Les embarras, les équivoques, les erreurs dans leſquelles tombent à chaque pas les Phyſiciens ou les Chimiſtes qui n'ont pas fait cette diſtinction en manifeſtent la néceſſité.

Nous avons vu notre Chimiſte aſſurer très-poſitivement, très-affirmativement que le feu élémentaire & le phlogiſtique ſont une ſeule & même choſe avec le feu élémentaire; nous l'avons vu ne conſidérer la tendance continuelle du feu élémentaire à s'éloigner du centre des graves que comme un effet du mouvement; & cependant, ſelon lui (*k*), « par un grand nombre d'obſervations on eſt forcé de reconnoître que le phlogiſtique s'élève dans l'eau ſpontanément, ſans le ſecours de la chaleur ni du mouvement igné, que non-ſeulement il s'y élève ſeul, mais qu'il s'y élève auſſi dans l'état de combinaiſon, qu'il y entraîne des particules peſantes, capables d'affecter nos ſens, & qui ne peuvent ſe ſoutenir que ſur ſes aîles, &c. &c.

Voilà donc le feu actuel qui n'eſt que le feu élémentaire en mouvement, qui dans cet état de feu actuel & par ſon mouvement tend à s'éloigner du centre des graves. Le voilà, dis-je, qui ſeul & ſans le ſecours de la chaleur & du mouvement igné s'élève ſpontanément dans l'air.

Je demande ce que c'eſt que le mouvement igné, ſi ce n'eſt pas un mouvement en tout ſens; *quaquaverſùm*. Je

---

(*k*) Pag. 153.

demande ce que c'eſt que l'action ſpontanée du phlogiſtique, ſa tendance ſpontanée à l'élever; quelle eſt la raiſon de cette tendance ; ce que c'eſt en tout qu'un mouvement ſpontané dans la Nature ; ſi ce n'eſt l'aveu & la déclaration très-formelle de l'ignorance de la cauſe de ce mouvement. Je demande quand & comment on s'eſt aſſuré que le phlogiſtique s'élevoit dans l'air ſans le ſecours de la chaleur, ni du mouvement igné ? &c. &c. &c.

Le phlogiſtique qui (pag. 153) s'élève dans l'air ſpontanément ſans le ſecours de la chaleur ni du mouvement igné, qui non-ſeulement s'y élève ſeul, mais qui s'y élève auſſi dans l'état de combinaiſon, qui entraîne avec lui, dans cette élévation ſpontanée, des particules peſantes capables d'affecter nos ſens, & qui ne peuvent ſe ſoutenir que ſur ſes aîles: » ce phlogiſtique, dit cependant notre Chimiſte (*l*), ne peut ſans l'action du feu le plus véhément, produire ni évaporation, ni fuſion, ni incinération. Les vapeurs ſont un aſſemblage infini de molécules aqueuſes, que le phlogiſtique a enflées, comme les gouttes de ſavon dont les enfans forment des boules : dans la fuſion la terre métallique ne paroît fluide que parce qu'elle enduit de toutes parts les molécules mobiles du phlogiſtique ; ainſi l'or paroît fluide dans l'amalgame, quoiqu'il n'y ſoit pas fondu, parce qu'il eſt étendu à la ſurface globuleuſe du mercure : dans l'incinération enfin, c'eſt un reſſort qui écarte tout ce qui gêne ſon développement, ou

(*l*) Pag. 153.

plutôt c'eſt une trombe dont les éclats tombent diſperſés au moment de ſon exploſion. Le feu ne peut pas changer la forme des corps que l'on appelle incombuſtibles, parce qu'ils manquent abſolument du principe inflammable ».

Ces molécules aqueuſes que le phlogiſtique enfle comme les enfans font des boules de ſavon; ces terres métalliques qui enduiſent de toutes parts les globules mobiles du phlogiſtique; cette comparaiſon de l'incinération à une trombe; ce feu qui ne peut pas changer la forme des corps incombuſtibles parce qu'ils manquent eſſentiellement de principe inflammable, quoique le feu & le principe inflammable ou le phlogiſtique ſoient la même choſe ſelon l'Auteur: tout cela dis-je, ne me paroît pas former encore une théorie claire & ſatisfaiſante de la nature & des effets du feu.

Mais bientôt ce Savant, que ſes vaſtes connoiſſances & ſon eſprit d'obſervation devoient néceſſairement guider dans la route de la vérité, paroît s'en rapprocher un inſtant & reconnoître l'identité du feu avec la matière de la lumière: la ſeule admiſſion du principe inflammable, comme principe élémentaire diſtinct de la matière de la lumière, auroit ſuffi pour le conduire au but qu'il va bientôt manquer encore: voici comment il s'explique, pag. 165.

« L'émiſſion continuelle de la lumière ſur la ſurface de notre globe, & *ſon identité avec la matière du feu*, fourniſſent une explication plus naturelle, plus ſimple, plus aſſimilée aux loix générales, plus analogue à l'unité, à l'indeſtructibilité des élémens, plus conciliable avec la néceſſité de leur circulation, & d'une application plus facile

à tous les accidens, à toutes les conditions de leurs combinaisons, tels que l'immensité, la variété de leurs produits, la continuité de leur action & la lenteur de leurs effets. Elle laisse même encore, si l'on veut, la liberté de deux opinions sur la nature simple ou composée du phlogistique. *Dans la première hypothèse, la* LUMIERE, *qui n'est autre chose que du feu qui agit en ligne droite sur nos yeux*, pourra à tous les instans se changer en phlogistique dès qu'elle tombera sur un corps disposé à se combiner avec elle, & à lui faire perdre ainsi le mouvement dont elle suivoit la direction. *Dans l'autre*, elle ne sera susceptible de cette combinaison avec les corps sensibles qu'après en avoir éprouvé une précédente avec une substance qui lui serve d'intermède, & qu'après avoir acquis par cette union les propriétés du phlogistique : mais quelle que puisse être cete substance dont nous n'avons aucune connoissance, qui a été jusqu'à présent aussi invisible, aussi incoërcible que le feu lui-même, fût-elle encore un élément pur, comme sembleroit l'annoncer la simplicité même du composé qui en résulte, rien ne nous empêcheroit de croire que ce principe secondaire pût se former journellement par la rencontre de ces deux élémens, & peut-être même au moment d'une décomposition qui seroit l'effet de l'un sur les corps dans lesquels l'autre étoit contenu (*m*)».

Dans ce paragraphe, nous observerons : 1°. que l'Auteur

(*m*) Pag. 165.

admet *l'émiſſion continuelle de la lumière ;* émiſſion que nous avons ſi ſouvent & ſi victorieuſement combattue. 2°. Qu'il admet ſon identité avec la matière du feu, ce qui eſt bien conforme à nos principes, mais ce qui ne peut être entendu qu'en conſidérant cette ſubſtance comme rempliſſant conſtamment tout l'eſpace. 3°. Qu'en admettant cette émiſſion de la ſubſtance de la lumière, il doute encore ſi le phlogiſtique eſt ſimple ou compoſé : cependant ce phlogiſtique, nous avons vu qu'il le conſidere comme n'étant qu'une ſeule & même choſe avec le feu élémentaire ; & ici c'eſt la lumière qui eſt identique avec le feu élémentaire : elle eſt donc auſſi le phlogiſtique.

Dans la première hypothèſe, dit-il, c'eſt-à-dire, dans le cas où la nature du phlogiſtique ſeroit ſimple ; la LUMIÉRE, *qui n'eſt autre choſe que du feu qui agit en ligne droite ſur nos yeux, pourra à tous les inſtans ſe* CHANGER EN PHLOGISTIQUE, *dès qu'elle tombera ſur un corps diſpoſé à ſe combiner avec elle & à lui faire perdre ainſi le mouvement dont elle ſuivoit la direction.*

Cela veut dire, ſi je ne me trompe, ce qui eſt très-poſſible, car j'avoue que j'entends peu l'Auteur, que, ſi la nature du phlogiſtique eſt ſimple, c'eſt parce que la lumière ſe change en phlogiſtique *lorſqu'elle ſe combine avec un corps ;* ce qui ne me préſente pas une idée très-claire de la nature ſimple du phlogiſtique.

Ou bien, cela peut vouloir dire auſſi que la lumière ſe change en phlogiſtique lorſqu'elle tombe ſur un corps qui lui fait perdre le mouvement dont elle ſuivoit la direction ;

ce que je n'entends pas davantage. La lumière ne me paroît jamais ſuivre que la direction en ligne droite, quelque réflexion, quelque réfraction qu'elle éprouve. Dans nos principes où elle eſt par-tout en contact avec elle-même ; ce ſont ſes vibrations qui dans l'eſpace libre ſe propagent toujours en ligne droite, & qui dans l'intérieur des corps agiſſent en tout ſens à cauſe des réactions qu'elle éprouve dans toutes les directions. Je n'entreprendrai pas d'expliquer l'idée de M. de Morveau dans l'hypothèſe de l'émiſſion ; je ſens mon incapacité.

Dans le ſecond cas, dit-il, c'eſt-à-dire, dans le cas où la nature du phlogiſtique ſeroit composée « LA LUMIÈRE ne ſera ſuſceptible de cette combinaiſon, qu'après en avoir éprouvé une précédente avec une ſubſtance qui lui ſerve d'intermède, & qu'après avoir acquis par cette union les propriétés du phlogiſtique ; enfin cette ſubſtance, fût-elle un élément pur, comme ſembleroit l'annoncer la ſimplicité même du composé qui en réſulte, rien ne nous empêcheroit de croire que ce principe ſecondaire (le phlogiſtique) pût ſe former journellement par la rencontre de ces deux élémens, & peut-être au moment même d'une décompoſition qui ſeroit l'effet de l'action de l'un ſur les corps dans leſquels l'autre étoit engagé ».

Cette ſeconde hypothèſe, tout-à-fait contraire à l'aſſertion ſi ſouvent répétée par l'Auteur, que le phlogiſtique eſt une ſeule & même choſe avec le feu élémentaire qui eſt lui-même une ſeule & même choſe avec la lumière, ſe rapproche infiniment de nos principes. Alors cette ſubſtance

qui, unie à la lumière, forme le phlogiſtique, ſera ce que nous appelons le principe inflammable, & tous les phénomènes du feu ſeront très-faciles à expliquer : mais il s'en faut bien que ce ſoit l'opinion de l'Auteur : voici comment il s'explique, pag. 234.

« Juſqu'ici j'ai cru devoir laiſſer ſubſiſter la queſtion de » ſavoir ſi *le phlogiſtique* étoit ſimple ou composé : l'opinion » de ceux qui le regardent comme le feu élémentaire pur, » me paroît maintenant à l'abri de toute contradiction ».

Je laiſſe à mes Lecteurs le ſoin de conſidérer toutes ces hypothèſes, le droit de choiſir entr'elles, & l'honneur d'en déduire, d'une manière claire & ſatisfaiſante, l'aſſertion de l'Auteur : j'invite à faire ce travail en ſuivant ſon Ouvrage : j'invite ſur-tout à rapprocher tout ce que j'ai rapporté de ce qui ſe lit à la page 196 où l'Auteur dit que le *refroidiſſement n'eſt que la diminution locale de la quantité actuelle* DU FLUIDE IGNÉ, *par la néceſſité de l'équilibre où il tend, ainſi que toute autre matière.*

Qu'eſt-ce que ce fluide igné ? Eſt-ce le feu pur ? En ce cas il eſt auſſi le phlogiſtique, & enfin il eſt la lumière, & la lumière eſt une émiſſion continuelle du ſoleil ; que l'on me diſe donc, que l'on me faſſe concevoir comment cette émiſſion continuelle conſidérée dans les deux hypothèſes rapportées ci-deſſus pour expliquer la ſimplicité ou la non ſimplicité de la nature du phlogiſtique, tend à l'équilibre : j'égarerois mes Lecteurs en leur en parlant, car je m'y perds.

C'en eſt aſſez ſur cette digreſſion académique de M. de

Morveau : ce Savant eût été ſûrement plus clair ſi, comme nous, il ſe fût propoſé de faire un Livre élémentaire : mais n'ayant écrit, ſans doute, que pour des Chimiſtes, dont il eſpéroit d'être entendu, il n'a pas cru néceſſaire de développer & d'éclaircir ſa théorie. Je ne préſente donc mes obſervations que comme des doutes, que comme des indications de quelques difficultés, qu'il ſeroit à déſirer qu'il voulût bien lever ; de quelques obſcurités dont pluſieurs Lecteurs ſouhaiteront l'éclairciſſement : & les obſervations que je me ſuis permiſes ne peuvent influer en aucune manière ſur la haute conſidération dont il jouït ſi légitimement, ni ſur la juſte reconnoiſſance dûe à ſes immenſes travaux en Chimie.

J'ai annoncé que je rapporterois l'opinion de M. de Morveau ſur la manière dont le phlogiſtique, quoiqu'il ne puiſſe être conſidéré en lui-même abſolument affranchi de la loi générale de la péſanteur, rend cependant plus legers tous les corps auxquels il s'unit. Cette explication étoit l'objet principal de la diſſertation que je viens d'analyſer, comme on l'a vu par ſon titre. Je crois ne pouvoir mieux faire pour faire connoître & les idées de M. de Morveau, & les objections auxquelles ſa théorie eſt expoſée, que de rapporter ce qu'en a dit M. Sigaud de la Fond, dans le IVe volume de ſes Leçons de Phyſique, pag. 16 & ſuiv.

« On ſait, dit M. *de Morveau*, Auteur de cette ingénieuſe hypothèſe, que la calcination des métaux ne dépend que de la privation de leur phlogiſtique, & que leur réduction ne s'opère que par l'addition du même principe. On ſait

également

également que la première de ces deux opérations augmente, & que la seconde diminue leur poids. Il eſt donc naturel d'en conclurre, ajoûte-t-il, que l'excès de poids qu'on remarque dans les chaux métalliques, dépend de la ſouſtraction du phlogiſtique; & un ſeul principe ſuffit à ce célèbre Chimiſte pour mettre ſon hypothèſe dans tout ſon jour, & lui donner toute la vraiſemblance qu'elle peut avoir.

« Le phlogiſtique eſt, ſuivant lui, eſſentiellement volatil. Il eſt incomparablement moins grave que l'air & que le milieu le plus ſubſtil dans lequel nous puiſſions le conſidérer. Il communique donc néceſſairement de ſa volatilité aux ſubſtances les plus fixes auxquelles il eſt uni, & conſéquemment il diminue leur peſanteur, puiſque la volatilité ſuppoſe néceſſairement, & provient d'une diminution de gravité. Voilà en deux mots toute l'hypothèſe de M. *de Morveau*. Mais comment parvient-il à la démontrer; & quelles ſont les preuves ſur leſquelles il la fonde? C'eſt ce que nous allons examiner en peu de mots, & ce qu'on ne peut lire & méditer avec trop de ſoin dans l'Ouvrage même de l'Auteur.

» On ſait, & il eſt bien démontré par les loix de l'hydroſtatique, que ſi, la gravité ſpécifique d'un corps eſt plus grande que la gravité du liquide dans lequel il eſt plongé, la force avec laquelle ce corps deſcendra, ſera comme l'excès de ſa peſanteur: mais s'il eſt plus léger que le liquide, la force avec laquelle il s'élevera à la ſurface de celui-ci, ſera comme l'excès de la peſanteur de ce liquide, comparée à celle du ſolide De ce principe inconteſtable, M. *de Morveau* déduit les deux concluſions ſuivantes.

1°. « Que c'eſt improprement que nous nommons *peſanteur abſolue* d'un corps, celle qu'il manifeſte dans l'air ; que cette peſanteur n'eſt que relative à celle de l'air dans lequel il eſt plongé, puiſque la force avec laquelle il y deſcend, n'eſt point comme la ſomme de ſa matière propre, mais ſeulement comme l'excès de ſa gravité ſur celle de ce fluide.

2°. » Que le phlogiſtique étant plus léger que l'air, il doit diminuer, dans ce milieu, la gravité du corps auquel il eſt uni ; que cette diminution doit être comme l'excès de ſa légéreté ſur celle de ce fluide : qu'ainſi, quoique toute addition de matière quelconque augmente la peſanteur ſtrictement abſolue d'un corps, il eſt poſſible que cette addition n'augmente pas, ou même qu'elle diminue ſa gravité ſpécifique dans l'air.

» La loi d'où je tire cette conſéquence, continue M. *de Morveau*, étant générale pour tous les milieux ſans exception, l'exemple de ce qui ſe paſſe dans un milieu plus denſe, dans les mêmes circonſtances données de gravité & de légereté reſpectives, achevera de détruire, par le témoignage de nos ſens, la prévention qui nous faiſoit réſiſter à cette vérité. Or, voici l'expérience que ce célèbre Chimiſte invoque, & qu'il explique en faveur de ſon opinion.

« Suſpendez ſous chaque baſſin d'une balance très-mobile & très-exacte, deux petits cubes de plomb parfaitement égaux entr'eux, & peſant chacun un poids connu. L'Auteur ſuppoſe qu'ils peſent 573 grains. Ces cubes ſeront en équilibre entr'eux, ſoit que vous les peſiez dans l'air, ſoit que vous les tranſportiez dans l'eau. Cette première épreuve

faite, & très-conforme aux loix de l'hydroſtatique, ajoutez entre deux de ces cubes une petite tranche de liège, que nous ſuppoſerons encore, avec l'Auteur, du poids de ſix grains. Il s'en faudra alors de ſix grains que l'équilibre ſubſiſte dans l'air, & il faudra néceſſairement ajouter ce poids dans le baſſin oppoſé de la balance, pour ramener ſon fléau dans ſa poſition parfaitement horiſontale.

» Cela fait, ſupprimez ce dernier contre-poids, & plongez les cubes de droite & de gauche dans des vâſes remplis d'eau : vous obſerverez alors que ceux de ces cubes, entre leſquels la lame de liège ſera poſée, deviendront plus légers, & que cette légereté ſera comme l'excès de gravité ſpécifique de l'eau, comparée à celle du liège. On ſera donc alors obligé d'ajouter 28 grains dans le baſſin au-deſſous duquel ils ſeront ſuſpendus, ſi on veut rétablir l'équilibre. D'où M. *de Morveau* conclut qu'une addition de matière produit ici une diminution de poids dans l'eau.

» Pour ſentir toute la force de cet exemple, ſuppoſons, dit notre célèbre Chimiſte, que l'excès de gravité ſpécifique de l'air ſur celle du phlogiſtique, ſoit comme l'excès de celle de l'eau, comparée à celle du liége. Suppoſons, continuè-t-il, le rapport de la peſanteur de telle terre métallique avec le phlogiſtique, comme du plomb au liége : ſuppoſons enfin l'aggregat dans la proportion de 573 à 6, il eſt évident que la terre, métalliſée par le phlogiſtique, éprouvera dans l'air une diminution de poids de 28 ſur 573, c'eſt-à-dire, d'un vingtième à un vingt-unième, & qu'elle le recouvrera en perdant ce phlogiſtique.

» Toutes ces ſuppoſitions ne portent que ſur le plus ou le moins, puiſque la volatilité du phlogiſtique eſt démontrée. Voilà donc, conclut M. *de Morveau*, une diminution de poids dans l'air, par l'addition d'une nouvelle matière, & réciproquement. Rien, ſans contredit, de plus ſimple, de plus ingénieux & de plus ſéduiſant que cette opinion, dont il faut lire les preuves multipliées dans la diſſertation de l'Auteur; mais elle eſt expoſée à nombre de difficultés.

Réfutation.

« La première difficulté qui ſe préſente à l'eſprit, lorſqu'on réfléchit ſur cette expérience, c'eſt, ſans contredit, celle qu'on peut tirer du changement de volume qu'on fait éprouver aux deux cubes entre leſquels on établit le morceau de liége. Fondé ſur un principe reconnu en hydroſtatique, que la perte qu'un corps fait de ſon poids, lorſqu'il eſt plongé dans un liquide, eſt toujours relative au volume qu'il porte avec lui; on peut objecter à M. *de Morveau*, que le volume des deux cubes étant augmenté par celui de la lame de liége interpoſée, la perte qui ſurvient au poids du ſyſtême de corps, eſt uniquement due à l'excès de volume du liquide qu'il déplace; mais cette difficulté ſe préſente trop facilement à l'eſprit, pour qu'elle eût échappé à la ſagacité de cet habile Chimiſte, & il y répond d'une manière très-ingénieuſe. Il prétend que la différence qu'on remarque par rapport à ce changement de volume, ne peut tourner à ſon déſavantage, parce qu'on ſait que le corps le plus rare, réduit à l'état le plus denſe, laiſſe encore plus de moitié de ſon eſpace vuide de matière; que la ſubtilité du phlogiſtique

eſt telle, qu'en ſe fixant dans les plus petits interſtices, il ſert plutôt à les reſſerrer qu'à les diſtendre; en un mot, que ce n'eſt ici qu'un accident réſultant de la différence d'une juxta-poſition groſſière, & d'une combinaiſon intime, accident dont l'influence, à peine ſenſible dans l'air, eſt encore inverſe de l'effet que nous obſervons.

« Toute ſatisfaiſante que paroiſſe cette réponſe, elle ne lève cependant pas abſolument la difficulté, & on peut oppoſer à M. *de Morveau* une expérience qui répond davantage à ſes principes, & dont le réſultat eſt bien différent de la concluſion qu'il en tire.

« Laiſſez pendre ſous les baſſins d'une balance très-mobile deux ſphères creuſes de même métal, de même poids & de même volume. Ces deux ſphères ſeront en équilibre dans l'air & dans l'eau. Renfermez enſuite dans l'intérieur de l'une de ces ſphères une boule de liége dont le poids ſoit connu, l'équilibre ſera alors détruit & dans l'air & dans l'eau. La ſphère qui renfermera la boule de liége, deviendra prépondérante dans l'un & dans l'autre cas. Cependant, d'après les principes de M. *de Morveau*, l'addition du liége eſt volatile par rapport à l'eau, comme le phlogiſtique par rapport à l'air; & ſi, comme l'Auteur le prétend, on ne doit point avoir égard au volume, il importe peu, pour le ſuccès de l'expérience, que le liége ſoit en-dedans ou en-dehors du corps plongé. Expérience.

» En ſaiſiſſant bien, en effet, l'idée de ce célèbre Chimiſte, ce n'eſt point ſeulement la portion du phlogiſtique qui ſe

trouve à la ſurface du métal, qui diminue ſa péſanteur dans l'air, c'eſt la totalité de ce principe inflammable, contenue dans toutes les parties du métal, & dont chaque molécule eſt,pour ainſi dire, pénétrée. Or, comme l'air n'a point d'accès dans l'intérieur du métal, le phlogiſtique qui y eſt contenu, eſt par rapport à ce métal, ce que la boule de liége eſt à la ſphère de métal qui la renferme. Le réſultat de notre expérience, tout-à-fait contraire à celui que M. *de Morveau* invoque en ſa faveur, prouve donc que le ſuccès de la ſienne ne dépend que de l'augmentation de volume occaſionné par l'addition de la lame de liége entre les deux cubes ».

M. l'Abbé Rozier avoit déjà combattu victorieuſement cette hypothèſe de M. de Morveau, dans le Journal de Phyſique du mois d'Octobre 1773, pag. 281 & ſuivantes.

C'en eſt aſſez ſur les opinions de M. de Morveau; paſſons à d'autres Chimiſtes.

MM. Wilcke, Black & Crawfort.

M. Wilcke, Profeſſeur de Phyſique à Stockolm, & le Docteur Black, Profeſſeur de Chimie à Edimbourg, avoient préparé la doctrine de M. le Docteur Crawford, qui paroît dominer aujourd'hui parmi les Chimiſtes, & dont nous traiterons plus particulièrement, lorſque nous parlerons des Ouvrages de M. Schéele, le chef d'une Ecole très-nombreuſe de nos Chimiſtes modernes. Nous ne conſidérerons donc ici que l'état où M. Crawfort avoit conduit ce nouveau ſyſtême à l'époque dont nous parlons, & où nous nous arrêtons ici pour le ſuivre plus loin, en analyſant l'Ouvrage de M. Schéele.

Le Docteur Crawfort a donné un Ouvrage, dans lequel

M. Magellan, ſon Commentateur, avoue *qu'il eſt difficile de bien ſaiſir les principes ſur leſquels l'Auteur a fondé ſa doctrine, parce qu'il n'a pas mis ſes idées dans un aſſez grand détail, & à la portée de tout le monde* (a).

Je n'ai point lu cet Ouvrage, qu'il eſt très-difficile de ſe procurer; mais M. Magellan, dont tout le monde connoît le mérite, nous a donné *un Eſſai ſur les principes de cette nouvelle doctrine. Je tâcherai*, dit-il, *d'en parler avec toute la préciſion qui me ſera poſſible, & je me flatte que je ne m'écarterai pas des idées qu'il a expoſées : mais j'agirai avec la liberté qui m'appartient là-deſſus, en m'exprimant ſelon ma manière de les concevoir.*

C'eſt donc cet Eſſai que je vais ſuivre. La première liberté que prend M. Magellan, c'eſt de prononcer ſur la nature de la chaleur abſolue ou du feu, ce que n'avoit oſé faire le Docteur Crawford.

« Le Docteur Crawford, dit M. Magellan, a parlé d'une manière problématique ſur la queſtion, ſi la chaleur abſolue (ou le feu) eſt une ſubſtance *ſui generis*, (c'eſt-à-dire, une ſubſtance particulière de ſon genre); ou ſi elle eſt ſimplement une qualité ou modification des autres ſubſtances. La grande modeſtie de l'Auteur l'a porté, ſans doute, à ne pas donner ſon opinion ſur cet article : mais il me paroît indubitablement établi par toutes les expériences qui ſervent de bâſe à cette théorie, que le feu eſt un élément ou ſubſtance *ſui generis*, & je regarderai cette aſſertion comme un fait démontré, dans ce que je vais dire à ce ſujet ».

(a) Journal de Phyſique, Mai 1781, pag. 336.

Le Docteur Crawford n'ayant point pris de parti ſur la queſtion ſi la chaleur abſolue, ou le feu, eſt une ſubſtance élémentaire ou non, n'a certainement pas dit quelle étoit la nature de cette ſubſtance ; ainſi cette admiſſion du feu élémentaire, ou, ce que M. Magellan regarde comme ſynonyme, cette admiſſion de chaleur élémentaire appartient donc, au moins ici, véritablement à ce dernier : cette aſſertion eſt purement de lui, & quelle que ſoit ſon ſort, il ne peut en réjaillir ni louange ni blâme ſur M. le Docteur Crawford, qui, ſelon M. Magellan lui-même, n'affirmoit pas que la chaleur, ou le feu ne fût point une modification des autres ſubſtances. Nos Lecteurs ſont trop au courant de la matière que nous traitons, ils connoiſſent trop bien la vraie valeur des termes employés dans la théorie du feu, ils ont trop préſente à l'eſprit la néceſſité de n'en employer que de très-juſtes, de très-définis, de ne ſe ſervir que de mots dont la véritable ſignification ſoit parfaitement claire, pour ne pas être frappés de la différente valeur que préſentent ici ces deux mots, *ſubſtance* ou *modification*.

Il nous a paru juſqu'à préſent impoſſible de ne pas conſidérer la chaleur comme un état, une modification des corps, & le feu comme un agent que l'on peut ſuppoſer & conſidérer comme cauſe de cette modification.

L'adjectif que M. Magellan joint au mot *chaleur*, en l'appellant *chaleur abſolue*, ne ſuffit pas pour la faire regarder comme une ſubſtance exiſtant réellement. Ce ſeul mot *abſolue* me paroît même exclurre toute idée claire. En effet, il n'y a rien d'abſolu dans la Nature, & ſur-tout point de chaleur abſolue, point de froid abſolu. Quoi qu'il en ſoit, ce

ce mot est sûrement dans l'esprit de M. Magellan, synonyme de substancielle ; il veut dire la chaleur en elle-même & par elle-même. Mais sans nous arrêter à ces équivoques toujours si fréquentes & toujours si dangéreuses dans les Ouvrages de Physique, suivons la marche de notre Savant ; il l'ouvre par trois définitions.

1°. « La chaleur absolue est le feu élémentaire qui se trouve répandu dans tous les corps physiques.

2°. » La chaleur spécifique est la quantité de la chaleur absolue qui appartient à chaque élément, ou partie intégrante d'un corps quelconque dans un certain état ; ou, en d'autres mots, est la proportion numérique des particules élémentaires du feu, appartenantes à chaque partie d'un corps quelconque sous une forme déterminée.

3°. » La chaleur sensible est l'excès (proportionnel) de la quantité de la chaleur absolue qui s'accumule par une cause ou circonstance quelconque, sur la quantité de la chaleur spécifique de chaque corps. C'est elle qui agit sur nos sens, ou qui produit des effets sensibles sur les corps : comme, par exemple, sur le thérmomêtre ».

1°. Je ne vois point quelles nouvelles lumières naissent de ces définitions ; la première n'est qu'une asserrion par laquelle on confond la chaleur effet du feu, avec le feu agent & cause de la chaleur. D'où il faudroit conclurre que feu & chaleur sont absolument synonymes, que l'on peut dire également la substance de la chaleur, ou la substance du feu. Mais quelle est cette substance ? Voilà ce que l'Auteur ne dit pas. On ne peut donc rien conclurre de cette Observations.

première définition, ſinon que le feu & la chaleur ne ſont qu'une ſeule & même choſe ; & qu'eſt-ce que cette choſe ? C'eſt ce que l'on ne connoît point, ce qu'il eſt impoſſible de connoître.

On pourroit donc dire également, & avec une hypothèſe de moins, ſans créer une nouvelle ſubſtance, le feu élémentaire eſt contenu dans tous les corps; il eſt dans ces corps la cauſe active & déterminante de la chaleur ; la chaleur eſt un état, une modification dont toute matière eſt ſuſceptible ; cette modification, c'eſt le mouvement intérieur de ſes parties. Ce mouvement, c'eſt le feu contenu entre les parties qui le produiſent ; d'où il faut conclurre que le feu eſt un fluide élaſtique dont l'action s'exerce ſur ces parties. Ce fluide reçoit donc des impulſions ; d'où les reçoit-il ? C'eſt ce qu'il faut chercher. Cet état des corps que l'on appelle chaleur eſt ſuſceptible de grandes variétés dans ſes dégrés ; donc l'élaſticité du fluide élaſtique contenu reçoit des impulſions différentes : c'eſt ce dont on connoîtra la raiſon lorſque l'on aura découvert d'où ce fluide reçoit ſes impulſions.

Nul corps n'eſt jamais privé de chaleur, nul ne jouït d'un état de chaleur conſtante, nul n'eſt à un dégré invariable de chaleur ; donc il n'y a ni chaleur abſolue, ni froid abſolu : & l'on peut dire qu'il exiſte toujours & dans tous les corps un fond de chaleur quelconque.

Si la chaleur étoit une ſubſtance, la chaleur ne varieroit dans les corps que par l'addition ou la ſouſtraction d'une quantité de cette ſubſtance.

Une chaleur nouvelle ne feroit que l'augmentation de

la quantité de cette ſubſtance; alors, ou elle reſteroit dans les corps lorſque la température changeroit, ou elle s'en échapperoit. Dans le premier cas, on devroit parvenir à la reconnoître dans ces corps, ce qui eſt démontré impoſſible : dans le ſecond cas, quelle ſeroit la raiſon qui, après l'avoir fait pénétrer dans l'intérieur, entre les parties les plus intimes de ces corps, la détermineroit à s'en dégager, &c. &c.?

Tout porte donc à penſer que la chaleur eſt une modification des particules conſtituantes & intégrantes des corps, que cette modification conſiſte dans le mouvement, que ce mouvement eſt produit par l'action d'un fluide élaſtique, que ce fluide reçoit ces impulſions d'une action générale & conſtante de la Nature, puiſqu'il y a toujours un certain dégré de chaleur dans la Nature : enfin que cette action générale & conſtante eſt variable dans ſes dégrés de force. Alors je ne vois plus d'inconnu que la cauſe de cette action : mais la lumière étant la cauſe la plus générale, la plus puiſſante de la chaleur, c'eſt à l'action de cette ſubſtance de la lumière que je dois l'attribuer; je ſais que l'intenſité d'action de cette ſubſtance varie, j'ai donc une raiſon de la variété des dégrés de chaleur. Maintenant je ſais encore que tout frottement excite de la chaleur, tout frottement peut être comparé à une multitude de petits chocs ſucceſſifs : or, je ſais encore que la lumière agit par des chocs, des vibrations; la raiſon qui m'induit à attribuer à l'action de la ſubſtance de la lumière, la cauſe de la chaleur eſt donc fortifiée, démontrée par l'analogie.

2°. « La chaleur ſpécifique, ſelon notre Auteur, eſt la

quantité de la chaleur abſolue qui appartient à chaque élément, ou particule intégrante d'un corps quelconque dans un certain état, ou en d'autres mots, eſt la proportion numérique des particules élémentaires du feu, appartenantes à chaque partie d'un corps quelconque, ſous une forme déterminée ».

Tout cela ne veut dire, à ce qui me paroît au moins, rien autre choſe, ſinon que la chaleur ſpécifique d'un corps, eſt l'état actuel de la chaleur de ce corps; quant à ces autres termes, la chaleur ſpécifique eſt la proportion numérique des particules élémentaires du feu; ils nous replongent dans cette confuſion de la ſubſtance de la chaleur avec celle du feu; ils nous forcent à ſuppoſer que cette ſubſtance du feu eſt chaude par elle-même, que plus il y a de ſubſtance du feu élémentaire dans un corps, plus il eſt néceſſairement, actuellement & numériquement chaud, & qu'ainſi dans une température donnée, la ſubſtance du feu eſt numériquement égale dans tous les corps ſolides ou fluides, le marbre ou l'eſprit-de-vin, & que cette ſubſtance ſe dégage en portions numériques égales de tous ces corps, lorſque la température change, ce qu'aucun Phyſicien & aucun Chimiſte ne pourra jamais admettre.

Je mettrois donc tout ſimplement, à la place de la ſeconde définition, la chaleur ſpécifique d'un corps eſt l'état actuel de la chaleur dont il jouït, & cette chaleur eſt conſtamment variable, parce que la chaleur n'appartient point à la matière comme matière, qu'il n'en appartient pas eſſentiellement une certaine quantité à un certain genre de mixtes, & une telle autre quantité à un autre genre de mixtes : mais que tous peuvent en comporter des dégrés différens, ſoit

en raiſon des différentes circonſtances dans leſquelles ils ſe trouvent, ſoit en raiſon de leur contexture plus ou moins favorable à l'action élaſtique du fluide qui pénètre leur maſſe & qui agite leurs parties intérieures; agitation qui ſeule conſtitue la chaleur, & ceci eſt parfaitement conforme à toutes les obſervations ſur la répartition de la chaleur dans tous les cas.

3°. La chaleur ſenſible eſt l'excès (proportionnel) de la quantité de la chaleur abſolue qui s'accumule par une cauſe ou circonſtance quelconque ſur la quantité de la chaleur ſpécifique de chaque corps. C'eſt elle qui agit ſur nos ſens, ou qui produit des effets ſenſibles ſur les corps, par exemple, ſur le thermomètre, &c. &c.

Cette définition ne ſignifie rien autre choſe, ſinon que la chaleur, c'eſt-à-dire, ce fond de chaleur que nous avons reconnu pour toujours exiſtant dans la Nature, n'étant pas toujours ſaiſiſſable dans ſes effets, il faut appeler chaleur ſenſible celle qui produit des effets ſenſibles, c'eſt-à-dire, celle qui s'élève à un dégré où elle peut produire une ſenſation ſur les êtres animés, ou produire quelques effets reconnoiſſables ſur d'autres corps, par exemple, ſur les thermomètres; & je ne vois pas ce que cette définition nous apprend.

Au lieu de la troiſième définition, je dirois la chaleur fondamentale & générale eſt inſenſible, la chaleur d'un corps ne devient ſenſible que lorſque ce corps dans lequel elle eſt excitée en a contracté un dégré plus conſidérable que tel ou tel autre corps ſur lequel celui-ci peut agir. Si ce

corps eſt animé, il reçoit la ſenſation que l'on appelle auſſi chaleur; s'il eſt inanimé, mais ſuſceptible d'une raréfaction ſenſible, comme l'eſt particulièrement le mercure ou l'eſprit-de-vin renfermé dans un thermomètre, il ſe dilate. Or, les dégrés de chaleur, qui ne ſont que la meſure de l'activité du mouvement actuel des particules intérieures des corps, ſont indiqués par les dégrés de dilatation ou de raréfaction que peuvent éprouver les corps très-dilatables; & la raiſon de cette communication de la chaleur eſt aiſée à concevoir, puiſque le fluide contenu dans ces corps & qui y eſt dans un grand mouvement étant analogue, identique même avec celui contenu dans le corps qui en eſt près, & l'eſpace qui les ſépare en étant également rempli, le mouvement de l'un doit ſe communiquer à l'autre, de même que dans une boîte remplie de billes de billard le mouvement imprimé à une partie, ou même à une ſeule de ces billes, ſe communique à toutes les autres.

Cette diviſion de trois eſpèces de chaleur ou de trois états de chaleur, en chaleur abſolue, chaleur ſpécifique & chaleur ſenſible, me paroît donc auſſi vague qu'elle eſt inutile; elle n'ajoûte pas une idée de plus à celles que l'homme le moins inſtruit avoit avant de lire cet Eſſai.

Après ces trois définitions, M. Magellan établit *trois données*.

1°. « La chaleur abſolue peut être accumulée ſur les corps au-delà de la quantité de leur chaleur ſpécifique; ceci n'a pas beſoin d'être prouvé, & tout le monde le ſait par expérience ».

Certainement on n'a pas beſoin de preuve de cette propoſition; mais je crois qu'il convient de l'énoncer différem-

ment, & de dire. Ce fond de chaleur qui exiſte toujours dans chaque corps particulier peut être augmenté, c'eſt-à-dire, chaque corps peut acquérir de nouveaux dégrés de chaleur, la chaleur abſolue n'étant que ce fond de chaleur qui exiſte toujours dans la Nature, & la chaleur ſpécifique étant la portion de chaleur que chaque corps peut acquérir dans telle ou telle circonſtance.

2°. « La chaleur ſenſible ſe répand également dans tous les corps, où elle ſe met pour ainſi dire de niveau ; pourvu qu'ils ſoient dans les mêmes circonſtances, qu'il y ait le tems néceſſaire pour former cet équilibre, c'eſt un fait généralement connu. Le grand Boërrhaave établit ce fait ; & perſonne n'en doute aujourd'hui ».

Non ſans doute, perſonne ne doute de la communication de la chaleur : mais pour éclaircir la raiſon très-peu connue de cette communication, je crois qu'il faut ajouter comment elle s'établit, & rappeller ce que je viens de dire ſur la troiſième définition ; & ſur-tout il faut ſupprimer ces mots, *Niveau, Equilibre*, qui ne peuvent qu'égarer l'eſprit & lui faire adopter des idées très-fauſſes.

3°. « Le thermomètre de mercure meſure par ſes dégrés, la quantité de chaleur ſenſible des corps ».

Je n'ai rien à ajouter à cette donnée que nous avions depuis long-tems.

Après ces *trois définitions* & *ces trois données*, l'Auteur poſe *trois propoſitions*.

1°. « La chaleur ſpécifique des corps homogènes eſt proportionnelle à la maſſe ».

2°. « La chaleur ſpécifique de deux corps quelconques eſt en raiſon inverſe de la différence de la chaleur ſenſible

de leur mélange, à celle de chacun d'eux avant d'être mêlés.

3°. « La différence entre la chaleur ſpécifique d'un corps fluide, & celle du même corps dans un état ſolide, c'eſt-à-dire, dans un état de criſtalliſation, fixité ou dureté eſt fort conſidérable ».

1ere. On a vu que l'Auteur conſidère la chaleur ſpécifique comme une ſubſtance contenue dans les corps, & dont chaque particule de ces corps contient une portion. Il eſt donc certain que dans ſon hypothèſe cette chaleur ſpécifique contenue dans chaque partie de ce corps eſt relativement à un autre corps homogène proportionnelle à la maſſe. Mais quoique la chaleur ne ſoit point une ſubſtance, qu'elle n'appartienne point aux parties du corps, qu'elle ne ſoit que l'effet de l'action d'un fluide élaſtique diſſéminé entre les parties du corps, la propoſition de M. Magellan eſt toujours également vraie; parce que le corps étant homogène à un autre, & dans les mêmes circonſtances, ils acquéreront l'un & l'autre un égal dégré de chaleur dans chaque portion de leur maſſe : la chaleur ſera donc entr'eux comme leur maſſe.

2e. Ici l'Auteur ſuppoſe le mélange des corps entr'eux, & la théorie ſe complique, elle s'embarraſſe dans une multitude de circonſtances qui font varier les phénomènes : mais toutes les expériences qu'il préſente comme faites, toutes celles à faire ſeront tout auſſi favorables à toute autre opinion qu'à la ſienne; les faits tiendront bien moins à la nature du feu ou de la chaleur qu'aux loix de la communication de la chaleur. Ce n'eſt point ici le moment de nous

nous enfoncer dans le détail de ces faits, & d'en chercher les explications ; il nous suffira de dire ce dont l'Auteur convient lui-même : *les Physiciens qui ont tenté ces expériences ne sont point d'accord entr'eux ; le Docteur Black & le Professeur Wilcke ne sont point d'accord entr'eux.* Il ne faut jamais raisonner sur des faits vagues, équivoques & incertains.

Nous ne nous étendrons donc pas davantage sur ce systême, on le trouvera dans le Journal de Physique, cahier du mois de Mai 1781, pag. 375 & suivantes jusqu'à 386, & dans le cahier suivant, pag. 411 à 421. Nous serons obligés, comme nous l'avons déjà dit, de considérer plus attentivement encore cette hypothèse d'une substance particulière de la chaleur, lorsque nous exposerons le systême de M. Schéelle.

Enfin, ajoûte M. Magellan (*m*), *je me flatte qu'on franchira bientôt le pas qu'il reste encore à faire pour découvrir la connexion, ou peut-être l'identité du feu élémentaire avec la lumière, l'électricité & même avec le magnétisme.* Or, on a vu que toute notre marche nous dirige vers ce pas que M. Magellan espère qu'on franchira ; nous espérons bientôt le laisser derrière nous : mais ce ne sera pas en supposant une substance particulière, une matière propre de la chaleur ; supposition à laquelle notre Savant paroît tenir si peu lui-même, que dans son Post-scriptum il prie de substituer le mot *feu* à la place de celui de *chaleur.* Il

---

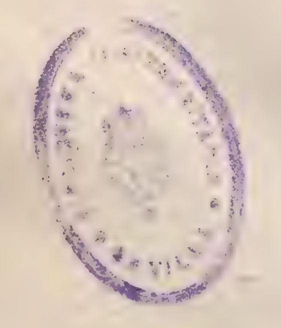
(*m*) Journal de Physique, Juin 1781, pag. 416.

faudroit donc en revenir avec lui à l'idée de l'identité de la chaleur & du feu : or, nous avons assez prouvé que le feu n'est point une substance, que tous ses effets s'expliquoient très-aisément sans être obligé de recourir à cette hypothèse, & les explications que nous donnerons de tous les phénomènes du feu, ne laisseront rien à désirer sur cette matière.

S'il nous est impossible d'adopter les idées de M. Magellan sur la matière du feu, nous nous empressons avec la plus douce satisfaction de rendre hommage aux lumières de ce Savant, sur infiniment d'autres sujets; nul n'a plus que lui un amour ardent des sciences, un zèle actif & constant pour leur avancement, une ardeur qui fait tout tenter, qui donne le courage des travaux les plus opiniâtres. Nul aussi n'est plus obligeant pour tous ceux qui ont recours à ses lumières & à ses bons offices : M. Magellan est également aimé, estimé, honoré de tous ceux qui le connoissent.

MEYER. Un Chymiste très-justement célèbre, Frédérick Meyer, Apothicaire à Osnabruck, a présenté des idées dignes d'attention à beaucoup d'égards, & qui ont fait une grande sensation parmi les Chymistes (*n*).

Il admet une substance particulière, qu'il appelle *causticum* ou *acidum pingue*; il la nomme *causticum*, parce qu'elle



(*n*) Essai de Chymie sur la chaux-vive, la matière élastique & électrique, le feu & l'acide universel primitif, avec un supplément sur les Elémens, traduits de l'Allemand de M. Fréderick Meyer, Apothicaire à Osnabruck, par M. P. F. Dreux, ancien Apothicaire &c. Paris, 1766, 2 vol. *in*-12.

donne une grande causticité aux alkalis ; il l'appelle *acidum pingue*, parce qu'il la considère comme composée d'un acide & d'une matière grasse. Enfin, *cette substance est*, selon Meyer, *très-analogue à celle du feu & de la lumière : elle entre en très-grande quantité dans la composition des végétaux & des animaux ; c'est elle qui s'échappe du charbon qui brûle ou du bois qui se consume.*

Ce Chymiste entreprend de démontrer par beaucoup d'expériences très-ingénieuses & très-intéressantes la présence de son *acidum pingue* dans les chaux métalliques ; il suit & explique son passage d'un corps dans un autre ; il examine ses combinaisons. Il explique aussi, d'une manière même assez satisfaisante, l'augmentation de poids des chaux métalliques, & beaucoup d'autres phénomènes dont on ne rend, d'après les autres hypothèses, que d'assez mauvaises raisons.

Ce *causticum pingue* de Meyer est donc, selon lui, composé d'un acide que ce Chymiste regarde *comme primitif & comme plus approchant de l'acide vitriolique que de l'acide du sel & du nitre* (*o*).

Ce *causticum pingue contient*, *outre cet acide*, *une matiere grasse*, qu'il appelle aussi *matière ignée*, *dont la mixtion est infiniment plus subtile que la matière du soufre* (*p*). Enfin, *ce causticum est une substance dans laquelle*, *à la façon du soufre*, *l'acide est uni & lié avec la matière du feu ; de sorte*

(*o*) Tom. I, pag. 330.
(*p*) Tom. II, pag. 206.

que l'on peut aussi peu l'y sentir que dans le soufre. Ainsi, le causticum doit constituer une espèce toute particulière de liaison huileuse & grasse ; mais qui se distingue essentiellement, & par ses rapports, de tous les autres corps gras (*q*).

Ceci se rapproche du phlogistique de Sthaal, que ce Chymiste considéroit dans les corps gras comme substance du feu & comme principe en même tems de ces corps considérés comme gras.

Il est donc plus que vraisemblable, dit Meyer, *de conclurre que la substance caustique & inconnue de la chaux, & la substance inconnue du feu sont la même chose, & une seule & unique matière.*

Mais quelle est, selon notre Auteur, cette matière du feu qu'il regarde comme inconnue jusqu'à lui ? Voici comment il s'explique à cet égard, Tom. II, pag. 47.

« Maintenant si, d'après la connoissance acquise de *l'acidum pingue*, j'élève la question : jusqu'à quel point il doit être nommé une matière du feu ? Question, qui, dans l'observation d'une substance aussi singulière qu'est *l'acidum pingue*, doit non-seulement se présenter absolument à l'esprit, mais est aussi nécessaire pour la distinction de la matière du feu ; je veux y répondre avec toute la précaution possible, &, dans ce chapitre, je veux soumettre à l'examen du public mon opinion là-dessus.

» Les Auteurs, tant anciens que modernes, font communément une distinction entre le feu élémentaire & le feu

(*q*) Tom. I, pag. 206.

ordinaire. Ils ne nous disent pas toujours clairement & parfaitement comment on doit comprendre le plus proprement ces expressions. Mais probablement on entend par le premier, ou le feu solaire, ou le principe du feu dans sa plus grande simplicité & pureté; mais par le feu ordinaire, on entend ou le feu dans les corps & comme il brûle à l'âtre, ou la première union de la plus pure matière du feu avec une autre substance avec laquelle elle est entrée dans les corps inflammables, & où elle reste encore après la combustion de ces mêmes corps, & se laisse de nouveau conduire dans d'autres corps. Je pense que l'on peut accorder ici la première place à l'*acidum pingue*, & qu'on peut fort bien l'appeler une matière du feu ordinaire, ou la matière la plus proche du feu élémentaire le plus pur, dans laquelle & par laquelle la matière du feu est conduite & mêlée dans tous les autres corps de tous les règnes de la Nature. Notre *acidum pingue*, qui doit être nécessairement composé d'un acide, & de la pure matière du feu ou de la lumière, possède la propriété de se mêler avec l'air & l'eau. Ainsi aussitôt qu'il sort du feu, il entre quasi dans une troisième union élémentaire avec l'air & l'eau, par où il peut encore être porté plus loin dans d'autres corps, dans lesquels l'air & l'eau peuvent entrer ».

Il dit ensuite qu'il entend par la première matière, *la plus pure & allumante du feu;* la matière de la lumière ou des rayons solaires. Que par la matière brûlante & inflammable, il entend le phlogistique, & qu'enfin son *acidum pingue* est la matière la plus proche de cette ma-

tière du feu la plus pure. Mais cet *acidum pingue* n'est ni le principe inflammable, ni le phlogistique.

Notre Auteur s'embarrasse ensuite beaucoup dans sa théorie; la fausse idée qu'il adopte sur la nature de la lumière l'égare : il attribue à une substance particulière & inconnue, émanée du soleil, & qui s'unit aux différentes substances, & qui de-là retourne au soleil, ce qui n'est qu'une modification du fluide universel. On ne pourroit analyser cet Ouvrage qu'en en faisant un au moins aussi considérable, quoiqu'il y ait beaucoup de longueur dans certaines parties : mais d'autres aussi sont trop abrégées, il faudroit donc ajouter beaucoup d'explications, beaucoup d'applications, suppléer des principes dans plusieurs endroits, dans d'autres établir des rapports, rectifier des définitions, en ajouter, &c. &c. Il suffira d'observer que, dans les principes de ce Chymiste, *c'est la matière grasse qui, unie à la substance de la lumière, produit le causticum qui est la même chose que la substance inconnue du feu;* car selon lui, *le causticum & le feu sont une seule & même matière.*

Meyer considère ce mixte qu'il appelle *acidum pingue* & qu'il confond avec le feu, comme l'acide primitif, universel, unique.

« Suivant le tems, dit notre Auteur (*r*), l'*acidum pingue* doit être le plus ancien & avoir été créé dès le commencement de la création, si les végétaux & animaux devoient

(*r*) Ibid. Essai de Chimie, chap. XXVI, pag. 251 jusqu'à 256.

naître, & si les hommes & les animaux devoient vivre. Le *Créateur* créa une matière saline, il créa un acide; celui-ci dut s'unir le plus exactement & le plus intimément avec une partie de la matière de la lumière, & ainsi, selon toute vraisemblance, fut formé l'*acidum pingue* ou la matière élastique. Cette matière devoit absolument se trouver présente, quand les corps devoient s'engendrer & se composer des autres élémens; quand il devoit naître des corps alimenteux & inflammables; car elle y est le premier & l'unique intermède. Il devoit se trouver une matière qui pût mélanger la matière de la lumière avec la terre & l'eau: une matière qui pût se mèler avec l'eau, la raréfier & la mettre en expansion avec soi, quand elle s'échaufferoit, & qui pût ainsi favoriser la production d'une infinité de divers sucs, par leur circulation, dans million de machines de corps organiques: une matière qui pût supporter beaucoup de diverses sortes d'additions subtiles produites; les prendre avec soi, s'y unir très-intimement, & dont il pût émaner toutes sortes d'autres sels.

» L'acide du soufre ou du vitriol paroît être plus jeune que l'*acidum pingue*. Nous pouvons le suivre aussi loin que nous voulons, nous ne le trouvons nulle part ailleurs que dans le soufre commun; mais celui ci avec son acide, contient un corps inflammable & réellement composé, qui, conséquemment, doit avoir déjà existé, & qui a dû être engendré des élémens avant qu'il ait pu devenir soufre avec son acide; le soufre est néanmoins plus jeune que l'*acidum pingue*, celui-ci étant requis pour la composition d'un corps inflammable, & se trouvant réellement aussi dans le soufre

comme il a été dit plus amplement & montré dans l'esprit sulfureux volatil.

» L'acide du soufre doit être pourtant encore plus ancien que le soufre, c'est-à-dire, il a été en premier & déjà fait, avant qu'il se combinât avec une matière inflammable en soufre. D'où est-il donc ainsi provenu »?

« Pour répondre à cette question, il paroît y avoir ici trois sortes de cas possibles : 1°. ou le Créateur a créé deux espèces d'acides, c'est-à-dire, l'*acidum pingue* & l'acide du soufre ; 2°. ou la partie acide de l'*acidum pingue* a déjà réellement été un pareil acide du soufre, & tel que nous le connoissons à présent, avant que d'avoir été uni avec la matière de la lumière en *acidum pingue ;* 3°. ou l'acide du soufre, avant l'union sulfureuse, moyennant une addition & combinaison exacte de certaines matières, est devenu, par l'*acidum pingue*, cet acide comme nous le trouvons dans le soufre, le vitriol & l'alun.

» Quant à ce qui regarde le premier, c'est-à-dire, si le Créateur a créé deux sortes d'acides ou davantage encore, j'en doute très-fort, quoique cela n'eût pas été contraire à sa toute-puissance. Un homme sage n'emploie pas plus d'un seul moyen pour parvenir à son but, quand il sait pour certain qu'il peut y parvenir avec un seul & unique moyen. J'avoue que ce cas peut être rare parmi les hommes. Mais la sagesse divine ne fera certainement pas autrement. Elle ne fait jamais rien de trop peu, ni jamais rien de superflu, & quand elle sait que, par de certaines combinaisons, l'*acidum pingue*, déjà produit d'avance, peut avec d'autres matières,

matières devenir acide du ſoufre ; elle ne créera aſſurément pas celui-ci.

» 2°. Si la partie acide de l'*acidum pingue*, ſemblable au ſoufre avant la combinaiſon de celui-ci avec la matière de la lumière, a été un acide de vitriol, tel que nous le connoiſſons à préſent ? C'eſt une queſtion vraiement dont il s'agit. Mais je doute s'il ſe trouvera quelqu'un capable d'y répondre ; au moins je me fie aſſez ſur moi pour ſoutenir que perſonne ne pourra l'affirmer. Qui eſt-ce qui a pu examiner cet acide, avant qu'il devint un avec la matière de la lumière, lorſqu'il n'y avoit là encore perſonne ? Qui eſt-ce qui peut à préſent prendre la matière de la lumière & la combiner avec l'acide du vitriol ? Qui eſt-ce qui peut ſans addition tellement ſéparer l'*acidum pingue*, qu'il puiſſe dire : ici eſt la matière de la lumière, & voilà l'acide qui s'étoit combiné avec elle ? Et quand bien même quelqu'un, par certaines additions, pourroit de l'*acidum pingue* produire réellement de l'acide vitriolique véritable, il reſteroit toujours en queſtion, ſi l'*acidum pingue*, par une addition, ne ſe ſeroit pas changé en un acide de vitriol, & je crois que l'on devroit ainſi y répondre pour le plus ſûr.

» 3°. Il eſt donc beaucoup plus vraiſemblable que l'acide du vitriol ſoit formé de l'*acidum pingue*. Sans les raiſons que j'ai rapportées déjà pour cette opinion, il en ſurvient encore davantage pour la fortifier.

» Je prends la première de la grande abondance de l'*acidum pingue ;* car quoiqu'à la vérité il y ait auſſi une très-grande quantité d'acide de ſoufre, qui ſe ſépare du ſoufre brûlant & paſſe dans l'air, où il y en a par-tout un peu ; de

ſorte pourtant que cette quantité ne peut aucunement entrer en comparaiſon avec la quantité beaucoup plus abondante de l'*acidum pingue* : celui-là auroit beaucoup trop à chercher, qui voudroit trouver dans l'air autant d'acide de ſoufre que j'y puis compter d'*acidum pingue*, ſeulement du feu d'où il paſſe journellement & annuellement dans l'air. Combien plus abondante doit s'y trouver cette matière ſaline élaſtique, lorſqu'elle remplit toute l'atmoſphère, & ſe répand peut-être encore au-delà de notre Globe terreſtre. Je pourrois aller encore beaucoup plus loin avec ces penſées ; mais j'aime mieux reſter chez moi, & où l'*acidum pingue* ſe trouve, puiſqu'il s'en mêle par-tout où l'air peut ſeulement entrer ».

Il conſidere encore ſon *acidum pingue* comme étant la matière élaſtique de l'air (*ſ*), & comme ne devant pas être éloigné de la matière électrique (*t*). Tout ce que dit ce Chimiſte dans les deux chapitres où il s'occupe de ces conſidérations, eſt très-vague & très-obſcur ; nous ne pouvons nous permettre de le rapporter, & nous renvoyons à l'Ouvrage même. Ceux qui auront déjà connu nos principes ſaiſiront facilement les rapports que l'*acidum pingue* de ce Chimiſte pourra leur préſenter avec notre théorie phyſique de l'éther & du principe inflammable ; ils reconnoîtront bientôt que cette ſubſtance de Meyer n'eſt qu'une combinaiſon de la matière de la lumière & du principe inflamma-

(*ſ*) Tom. II, pag. 493.
(*t*) Tom. II, pag. 206.

ble; combinaiſon à laquelle nous attribuons auſſi la matière de l'électricité. Ils ſentiront alors combien les théories générales lorſqu'elles ſont vraies & qu'elles remontent juſqu'à des principes primitifs exiſtans réellement, répandent de lumière ſur tous les phénomènes particuliers; avec quelle clarté, quelle facilité elles nous apprennent à les rapporter à leurs véritables cauſes, à les expliquer, à les déduire les uns des autres, enfin à les unir & à les enchaîner enſemble.

On voit combien notre Chimiſte s'embarraſſe ici, & combien il s'eſt créé à lui-même de difficultés qu'il auroit évitées en ne conſidérant, ainſi que nous le ferons, que la combinaiſon de deux Elémens pour produire tous les phénomènes du feu, l'éther & le principe inflammable.

Ces deux mots *acidum* & *pingue*, acide gras, forcent Meyer à ſuppoſer que cette ſubſtance eſt formée de deux principes avant de s'unir à la ſubſtance de la lumière qui en fait un troiſième. Rien enfin n'eſt plus vague, plus obſcur que ce que dit Meyer ſur l'origine de cet *acidum pingue*, il le fait venir du ſoleil, & il ſuffit de rapporter ce qu'il dit de cette émanation ſolaire, pour prouver combien il étoit peu ferme dans ſes principes, combien ſa théorie eſt mal fondée, combien elle eſt chancelante.

« Je ne crains pas, dit-il (*u*), que le feu du ſoleil, en faiſant dériver de lui le feu ordinaire, perde trop, & qu'il s'éteigne avant le tems; car, quoiqu'il ſoit employé annuellement une très-grande quantité de particules de la

(*u*) Tom. II, pag. 73.

lumière pour la formation des corps ſur notre Globe terreſtre, il s'en dégage auſſi tout autant des corps décompoſés par la combuſtion & la putréfaction, leſquelles particules ſont renvoyées de nouveau à la formation de nouveaux corps, & s'en retournent peut être auſſi à leur origine, comme le croient pluſieurs Phyſiciens. S'il en doit être ainſi, le ſoleil perd de notre tems beaucoup moins de particules de la lumière que dans les premiers tems de l'Univers; car lorſque le Globe terreſtre n'étoit pas auſſi habité qu'il l'eſt maintenant, & lorſqu'il n'étoit encore qu'un déſert plein de bois & de buiſſons qui reſtoient des centaines d'années ſans être coupés, brûlés ou pourris, & conſéquemment tout entiers; le ſoleil devoit donner, pour leur entretien & leur accroiſſement, beaucoup de particules de feu, qu'il peut préſentement épargner & regagner tous les ans. Car, premièrement, les bois ſont devenus, à la vérité de fertiles campagnes, aux plantes deſquelles les particules de la lumière ou du feu ſont auſſi néceſſaires qu'elles l'étoient auparavant pour les arbres & pour les buiſſons; mais ces plantes ſont auſſi décompoſées tous les ans par le feu, & par la putréfaction, & leurs particules ignées ſont dégagées. Secondement, comme les bois ſont abbatus & coupés, & que de nos jours il repouſſe à peine autant de bois qu'il en eſt brûlé, & que nous ſommes, par conſéquent, néceſſités d'aller chercher dans les entrailles de la terre notre feu ordinaire dans la tourbe & dans les charbons foſſiles, d'où il doit auſſi paſſer abſolument en l'air une quantité très-abondante de particules de feu, plus qu'auparavant, où les corps ignés reſtoient enſévelis & tout entiers dans le ſein

de la terre; ainſi peu-à-peu le ſoleil reçoit maintenant, avec un intérêt annuel, le capital de ce qu'il a dépoſé autrefois ſur notre Globe terreſtre, & je crois que l'on peut déjà lui compter un autre *tantum* fort multiplié.

« Mais ſuppoſé que les particules de la lumière ne retournaſſent pas au ſoleil, ou qu'elles ne fuſſent pas même, ſelon les opinions douteuſes de quelques Phyſiciens, des écoulemens du ſoleil (*x*); cependant la matière qui éclaire, qui

---

NOTE DE MEYER.

(*x*) Comme dans cet écrit je réponds à beaucoup de queſtions obſcures, il me ſera, j'eſpere permis de mettre une ou deux queſtions ſous les yeux de ceux qui veulent nier, malgré toute la notion de nos ſens & contre tout ſentiment, l'écoulement de la matière de la lumière hors du ſoleil, par la raiſon qu'ils croyoient que le ſoleil ne pourroit pas avoir ſoutenu une telle perte de ſa matière pendant tant de ſiècles.

La première queſtion eſt : ſi l'on peut connoître aſſez exactement la conſtitution propre du ſoleil, pour que l'on puiſſe dire avec toute ſûreté qu'il ne peut pas ſoutenir l'émanation continuelle de la matière de la lumière pendant quelques mille ans, juſqu'au terme fixé par Dieu, de ſa durée?

La ſeconde queſtion eſt : ſi la force créatrice a échappé à la Toute-Puiſſance de l'immuable Créateur après la création du Monde, ou ſi elle a ceſſé au point qu'elle ne puiſſe plus produire journellement encore de la nouvelle matière de la lumière, pour remplacer par-là la diminution du ſoleil, ſi la ſageſſe divine le croyoit néceſſaire?

Cette deuxième queſtion eſt, à la vérité, à l'égard du ſoleil, extraordinaire ; mais je ne vois pas qu'elle doive être téméraire, ni qu'elle puiſſe déroger à l'honneur & à la perfection du ſuprême

échauffe & qui allume dans le foyer du verre ardent, doit provenir de quelque part, & les particules de lumière ou de feu, qui sortent des corps brûlans, doivent aussi rentrer quelque part. Qui est-ce qui voudroit croire que cette matière élémentaire, que ces particules pures de la lumière devroient être destructibles, ou qu'elles pourroient s'anéantir absolument, & qu'elles ne devroient pas demeurer dans l'Univers sans diminuer de plus en plus en nombre & sans se perdre, quand bien même elles ne s'en retourneroient point au soleil ? Ne vont-elles pas plus loin ? Elles restent néanmoins divisées dans l'atmosphère, & elles sont employées de rechef à la formation & à la composition de nouveaux corps inflammables ou non inflammables, dessus & dessous la terre.

» Ayant déjà dit dans le vingtième chapitre, que le miroir ardent m'avoit instruit que le feu pur n'étoit essentiellement rien autre chose qu'une lumière concentrée, & que la lumière n'étoit non plus qu'un feu raréfié ; & comme je veux, dans ce chapitre, faire dériver tout feu du soleil, ou bien des particules de la lumière répandues dans le grand espace : de plus ayant dit qu'il n'y avoit qu'une sorte de feu dans la Nature, il s'ensuivra que je ne reconnoîtrai aussi qu'une sorte de lumière. Telle est assurément mon opinion ;

Créateur, comme d'un être actif & immuable. Ce que le Très-Haut a fait avant 6000 ans, il le peut encore faire tous les jours ; & quand on voudroit dire ici : *à posse ad esse non valet consequentia*, il pourroit en rester tout autant de difficulté à nier l'*esse* que le *posse*, si l'on vouloit demander de très-fortes preuves du contraire.

je ne connois qu'une eſpèce de lumière, & je crois qu'une lumière ne différe point du tout d'une autre eſſentiellement. Mais à préſent l'on me demandera où je veux aller avec les lumières nombreuſes & les phoſphores qui éclairent, il eſt vrai, mais qui ne brûlent point? Je ne puis aſſurément pas y répondre autre choſe, ſinon que je les attribue toutes au Prince de la lumière qui les a amenées ici, & à la ſource commune de la lumière d'où elles ſont découlées dans d'autres corps. C'eſt à la vérité bientôt dit, mais cela n'eſt pas ſitôt prouvé. Peut-être pourrai-je le prouver, & le rendre au moins plus vraiſemblable en diviſant les lumières en certaines claſſes (*y*) ».

Je ne me permettrai aucun commentaire ſur ce paſſage, tout Lecteur qui aura lu notre Ouvrage avec un peu d'attention ſuppléera aiſément tout ce que je pourrois dire.

Enfin, ce qui détruit toute la théorie de l'Auteur ſur la nature & ſur la compoſition de ce cauſticum, *créé tel au commencement de la création*, c'eſt ce qu'il eſt forcé d'obſerver lui-même.

Après avoir dit de ſon cauſticum : *cette matiére la plus près du feu eſt une matière particulière de nature acide, c'eſt un compoſé dont les compoſans ne ſont pas connus, qui s'unit avec la matière du feu pur, & dans cette union la matière du feu pur ſans jouïr de toute l'activité qui lui appartient dans ſon état de liberté abſolue, eſt cependant encore aſſez active pour être cauſtique.*

(*y*) Tom. II, pag. 73, 78.

Il ajoûte : « *quand on considere que le causticum uni avec l'eau seule a un goût si doux, mais un peu plus caustique quand il est uni avec les chaux métalliques, qu'il est brûlant & piquant avec la terre alkaline de la chaux, plus caustique encore avec le sel alkali fixe, & le plus brûlant de tous avec le sel volatil urineux, on devroit bien admettre dans ces différens dégrés de causticité* QUE LE CAUSTICUM N'EST EN SOI NI PAR SOI-MÊME CAUSTIQUE, *comme il le devient quand, par l'excès des alkalis terreux & salins, les particules salines piquantes lui sont communiquées, ou peut être, pour mieux dire*, LORSQUE PAR L'UNION DU CAUSTICUM AVEC CES ÊTRES, IL EN RÉSULTE UN SEL PIQUANT (z).

Rien assurément n'est moins clair, rien n'est moins satisfaisant que cette explication.

Enfin il ajoûte, « j'ai traité jusqu'à présent des principes de la substance salino-caustique de la chaux, & je l'ai comprise jusqu'ici sous le seul nom de *causticum* pour éloigner toute prolixité, & il ne s'agit encore ici que de savoir comment on veut nommer cette matière qui se trouve en si grande abondance, & qui n'est aucunement chymérique, ou bien, si elle a déjà un nom, ne pouvant pas absolument, comme une substance qui provient du feu, qui passe dans l'air & qui se mêle dans tout, être restée entièrement cachée après ses effets. Les anciens appeloient la matière du feu un *acidum pingue*. L'éther des anciens n'étoit pas non plus autre chose que celui-ci. Ils parloient d'un *acide de feu*,

(z) Tom. I, pag. 247.

d'un

d'un esprit du feu. Van-Helmont appeloit cette substance inconnue qui s'en alloit du feu, *Gas.* Hoffmann parle d'un sel éthéré du feu. On pourroit peut-être l'appeler aussi *sel* ou *soufre primitif*, *soufre incombustible*, *matière la plus proche du feu*, & lui donner plusieurs noms de la sorte, & tant d'autres dénominations semblables qui peuvent convenir à cette substance. Quant à moi je ne veux pas lui ôter le nom que lui ont donné les pères de la Chimie, & par honneur pour leur pénétration, je veux l'appeler dorénavant *acidum pingue*, sur-tout lorsque cet adjectif distingue non-seulement cet acide de tous les autres acides; mais parce que cette dénomination convient très-bien à cette matière, en ce qu'elle exprime non-seulement son plus grand principe, mais aussi la propriété avec laquelle elle se laisse dabord sentir au toucher. Elle est un acide combiné avec la matière du feu. Dans cette union, elle est un *pingue*, & la première matière fondamentale de tous les corps gras & mucilagineux. Elle est une graisse incombustible. Nous ressentons de tous les corps gras & mucilagineux dans les mains, une certaine lubricité grasse & polie sur notre peau, & c'est ce que produit aussi l'*acidum pingue*, quand il est mêlé avec d'autres corps appropriés. Nous sentons cette lubricité grasse & polie, à la lessive caustique, à l'esprit du sel ammoniac par la chaux, au savon & à l'esprit-de-vin mêlé avec de l'huile de vitriol fumante, tous corps dans lesquels l'*acidum pingue* se trouve en abondance. Peut-être aussi le verre & les métaux tiennent-ils leur poli de cette matière grasse incombustible qui leur est le plus intimement unie. Il paroît, ainsi qu'il se trouve dans la Nature

un *pingue*, que les modernes n'ont pas voulu accorder aux anciens. Oui, peut-être la pure & ſimple matière de la lumière eſt-elle ce même *pingue* d'où l'*acidum pingue* reçoit lui-même ſa graiſſe (*a*) ».

On ne voit ici que des embarras, que des obſcurités dans la théorie de l'Auteur; il n'en réſulte pour les Lecteurs les plus inſtruits que des difficultés dont la ſolution ne peut être réſervée qu'à des principes plus généraux, plus lumineux, plus véritablement phyſiques que ceux de ce Chimiſte, & c'eſt ce que nous oſons nous flatter que l'on a droit d'eſpérer des nôtres.

Laiſſons d'abord à l'écart la cauſticité, propriété particulière qui, comme le remarque Meyer lui-même, n'eſt que le produit d'une combinaiſon de la ſubſtance dont il parle avec les chaux métalliques, les terres alkalines calcinées avec les alkalis fixes, & ſur-tout avec le ſel urineux, & qui, de ſon aveu, n'appartient point proprement à cette ſubſtance; car, ſelon lui, & ainſi que nous venons de le voir, *le causticum n'eſt en ſoi, ni par ſoi cauſtique ..... Le causticum n'eſt cauſtique que lorſque par ſon union avec certains êtres il en réſulte un ſel piquant.*

Mais en écartant des conſidérations auxquelles nous nous livrons, toute idée de cette propriété cauſtique, de ce phénomène de cauſticité; nous croyons convenable de juſtifier cette abſtraction pour ne laiſſer dans l'eſprit de nos Lecteurs aucune crainte de l'obſcurité, ou des autres in-

(*a*) Tom. I, pag. 362, 363.

convéniens qui pourroient en résulter dans l'examen de la doctrine de notre Auteur. Nous allons donc donner une idée sommaire de cette propriété caustique, & prouver ainsi que nous avons pu en renvoyer la considération à un autre moment, cette propriété n'étant pas liée nécessairement à l'idée du feu qui seule doit nous occuper ici.

On appelle causticité la propriété plus ou moins âcre, plus ou moins rongeante qu'ont un grand nombre de substances, telles que les acides minéraux lorsqu'ils sont concentrés, les alkalis fixes & volatils, la chaux vive, l'arsenic, le sublimé corrosif, les crystaux de lune, le beurre d'antimoine, & même la plupart des autres sels à bâse métallique.

Toutes ces substances, introduites dans l'estomac & dans les intestins des animaux en quatité suffisante & selon le dégré de force de chacun de ces animaux, les font beaucoup souffrir & même les font mourrir, si les quantités sont suffisantes. Ces substances lorsqu'on les considère par ces effets malfaisans sont appellées poisons, & elles forment la classe des poisons corrosifs, pour les distinguer de quelques autres matières très-meurtrières aussi, mais dans lesquelles l'action corrosive est restée douteuse, faute d'être assez sensible.

Les mêmes substances appliquées extérieurement sur la peau & sur la chair des animaux y excitent une inflammation, une douleur poignante & brûlante qui ressemble assez à celle qu'occasionne l'effet du feu. Ces substances agissent puissamment aussi sur les corps privés d'organisation.

Cette propriété que l'on appelle *causticité* n'est que l'action dissolvante des substances qui la possédent, c'est-à-dire,

la force avec laquelle leurs parties intégrantes tendent à se combiner & à s'unir avec les parties des autres corps.

La causticité & l'action dissolvante ne sont donc qu'une seule & même qualité, & cette propriété est la cause prochaine de toutes les décompositions & de toutes les combinaisons qui se font, soit dans le travail continuel de la Nature, soit par les opérations de la Chimie.

Il est aujourd'hui parfaitement prouvé par les expériences de MM. Black & Jaquin, par celles de M. le Duc de la Rochefoucault, & particulièrement par celles de M. Lavoisier, que l'état caustique des différentes substances dont nous venons de parler n'est point dû à l'action d'une quantité plus ou moins considérable de prétendues particules de feu ou de chaleur, considérée comme une substance particulière, ou de *causticum* : mais à la séparation d'une substance volatile gazeuse & de l'eau qui tenoit ces substances dans un état de saturation plus ou moins complette ; c'est la nature, ce sont les effets de cette matière gazeuse que Meyer n'a pas assez observés & qui l'ont induit en erreur. L'explication plus détaillée de cette cause de la causticité, considérée comme action dissolvante, appartient particulièrement à la théorie des gaz.

Une autre considération que présente la propriété caustique, c'est la saveur. Mais nous l'avons déjà dit, & nous le prouverons dans la suite ; la saveur est une propriété essentiel du principe inflammable. Nous nous rapprochons ici de l'opinion des Chimistes qui considerent leur phlogistique comme le principe des odeurs & des saveurs. Ce phlogistique des Chimistes n'est que notre principe inflammable devenu

partie conſtituante des corps. On voit donc que nous ſommes autoriſés à écarter de la queſtion que nous agitons ici, tout ce qui tient à la cauſticité ou à la propriété cauſtique du cauſticum, de l'*acidum pingue* de Meyer. Il nous reſte donc à conſidérer ſes deux autres propriétés, l'*acidum* & le *pingue*.

Quant à l'*acidum*, nous ſommes perſuadés qu'il n'exiſte qu'un ſeul acide primitif & élémentaire dont tous les autres ne ſont que des modifications (*b*), & dont la nomenclature s'étend beaucoup aujourd'hui, ce qui doit être; nulle ſubſtance ne devant donner rigoureuſement les mêmes produits qu'aucune autre, les ſimilitudes dans ce genre, ainſi que dans tout autre, ne ſont que des analogies dont l'imperfection de notre Art, dans les décompoſitions ne nous permettent pas de diſtinguer les nuances. L'acide primitif n'eſt, ſelon nous, que le produit de l'union du principe inflammable, principe de toute ſaveur, avec l'air, avec la matière de la lumière, & avec l'eau.

La matière de la lumière eſt le véhicule de cette ſubſtance, elle l'introduit dans tous les corps qu'elle frappe & qu'elle pénètre librement, & ceux qui en ſont privés, comme les végétaux ſoumis à l'éthiolement n'en reçoivent point; ils en reçoivent peu ou même n'en reçoivent point à

(*b*) Les Chimiſtes modernes ou au moins pluſieurs d'entr'eux, appellent ce principe, *principe acidifiant* ou *oxigine*, & ils n'attribuent la différence des acides qu'aux différences des *baſes acidifiables*, ils conſidèrent l'air pur comme ce principe acidifiant ou *oxigine*.

travers du verre dont la vitrification eſt parfaite, ou preſque parfaite, parce que le principe inflammable ne traverſe que très-difficilement les verres, ou même ne les traverſe point du tout, s'ils ont un certain dégré de perfection de vitrification, leurs pores étant alors trop ſerrés : mais ſi ces verres ſont imparfaits, ou ſi on les échauffe à un certain point, ſoit artificiellement, ſoit par la chaleur ſolaire, alors le principe inflammable les traverſe, & les plantes ainſi expoſées acquierent un peu de ſaveur (*d*).

Vainement voudroit-on, de ce que le ſoleil colore certaines ſubſtances à travers des verres réputés au plus grand dégré de dureté, & qui n'éprouvent aucune chaleur ſenſible, en conclurre que le principe inflammable, ou le phlogiſtique les a traverſés ; la lumière n'a fait alors que développer, mettre en action & élever vers la ſurface de ces ſubſtances le principe inflammable qu'elles contiennent. Voilà je crois l'explication de l'*acide* de Meyer, il n'eſt rien autre choſe que le principe inflammable uni à la lumière, à l'air pur, & devenu partie conſtitutive de différens mixtes par ſa propriété de ſe combiner, ſoit par lui-même, ſoit à l'aide de l'air & de l'eau avec les différentes terres.

Mais ce qui me paroît inconcevable, contradictoire, & j'oſerai même dire abſurde, c'eſt la ſuppoſition que Meyer s'eſt permiſe ; que ce principe eſt incombuſtible.

Selon lui, & ainſi que nous venons de le voir, ſon *cauſ-*

(*d*) Meyer obſerve que ſon *cauſticum*, ſon *acidum pingue* paſſe à travers tous les vaiſſeaux lorſqu'ils ſont échauffés.

ticum contient une matière graſſe qu'il appelle auſſi matière ignée, *analogue à celle du ſoufre ;* ce *cauſticum* eſt une mixtion, une *liaiſon huileuſe & graſſe.* Il regarde ſon *acidum pingue* comme la matière fondamentale de tous les corps gras (*d*). Il me paroît que toutes ces qualifications ne peuvent s'accorder avec ſon incombuſtibilité. Cette erreur de Meyer vient de ce qu'il s'eſt particulièrement attaché à conſidérer ſon *cauſticum* dans les chaux métalliques ou calcaires, où le principe inflammable n'eſt plus, & alors ſes conſidérations ſur les cauſes de la cauſticité lui ont fait perdre de vue cet *acidum pingue*, cette liaiſon huileuſe, ce principe, cette matière fondamentale des corps gras. Mais nous avons vu que la cauſticité n'eſt point l'effet du plus ou moins de particules du feu, ou de parties ignées, la cauſticité n'eſt qu'un effet du feu qui enlève aux pierres calcaires & aux métaux que l'on calcine, cette matière gazeuſe qui les ſaturoit; on la retire de ces matières par des procédés faciles, alors on l'obtient ſous forme ſenſible, &, ſi on en ſature de nouveau ces chaux rendues cauſtiques, elles perdent leur cauſticité, ce qui ne laiſſe aucun doute ſur cette explication de la cauſticité.

La cauſticité comme propriété actuelle des corps n'a donc aucun rapport avec la nature du feu. En écartant donc cette cauſticité, tout ce que nous trouverons dans la nature & dans les effets de l'*acidum pingue* de Meyer, s'expliquera très-aiſément par l'union de la ſubſtance propre de la lu-

(*d*) Ibid pag. 363, Tom. I.

mière avec le principe inflammable & l'air, & tous les corps où ce principe inflammable, principe primitif de l'huile & de tous les corps gras, se trouvera en suffisante quantité, seront combustibles. On voit donc que Meyer s'est perdu dans une multitude d'équivoques; on voit que l'idée de causticité particulièrement présente à son esprit l'a toujours écarté de la véritable théorie du feu, & qu'ainsi, quoiqu'il ait paru approcher souvent de cette théorie, il étoit impossible qu'il y atteignît jamais, par le faux point de vue sous lequel il la considéroit.

Ecoutons le très-justement célèbre Chimiste Macquer: voici comment il s'explique après avoir parlé du systême de Meyer, dans son Dictionnaire de Chimie, article *Causticité.*

« Il me paroît résulter de tout ce que j'ai exposé dans cet article, que la causticité n'est autre chose que l'effet de la force avec laquelle les parties des caustiques tendent à s'unir aux parties des autres corps; & si presque tous les Chimistes qui ont voulu établir une théorie de la causticité, ont pris le change, comme je crois l'avoir prouvé, cela vient de ce qu'ils n'ont fait attention qu'à une partie de l'effet de la causticité, en fermant, pour ainsi dire, les yeux sur la circonstance la plus essentielle : faute énorme en Physique, & bien étonnante de la part de plusieurs très-bons Chimistes. Affectés uniquement de la dissolution des parties des corps sur lesquels agissent les caustiques ou dissolvans, & du tumulte, de la douleur, de la chaleur, de l'inflammation même qui accompagnent ces dissolutions dans certaines circonstances; & voyant d'un autre côté que le

feu

feu libre & en action produit constamment ces effets, ils en ont conclu, comme le feroit le vulgaire le moins Physicien, que la causticité n'est que l'effet du feu contenu dans les caustiques & dissolvans, sans faire la moindre attention à la nouvelle union qui résulte des parties du caustique avec celles du corps sur lequel il a exercé son action, sans considérer que la causticité diminue toujours exactement en proportion de l'intimité de cette nouvelle union; que le caustique reste aussi caustique qu'il l'étoit, s'il ne s'est nullement uni au corps qu'il a divisé; qu'il n'a plus au contraire la moindre apparence de causticité, s'il s'est combiné le plus fortement qu'il est possible avec les parties du corps dissous; enfin sans se rappeler que tout dissolvant, dont la causticité a été même le plus complettement abolie par l'union qu'il a contractée avec un corps capable de produire cet effet sur lui, reprend sa causticité toute entière, dès qu'on le dégage par un moyen quelconque des liens de cette union (*e*) »,

Ce savant Chimiste présente ensuite l'attraction Newtonienne comme cause générale de la force avec laquelle les parties des caustiques tendent à s'unir aux parties des autres corps: mais il est aisé de prouver que la force générale de compression qui existe dans tout notre systême solaire, & qui est le produit nécessaire de notre plein ètheré, comprimé par tous les Mondes circonvoisins, suffit d'une manière plus

(*e*) Macquer, Dictionnaire de Chimie, Tom. I, art. *Causticité*, pag. 217.

claire à l'explication de ce phénomène. Nous avons déjà présenté quelques idées sur la nature & sur les effets de cette compression générale que nous regardons comme la cause de la pesanteur selon les directions récurrentes exposées & expliquées dans notre second volume, & nous y reviendrons encore lorsqu'en traitant de l'atmosphère nous expliquerons plus particulièrement la pesanteur.

Nous croyons en avoir dit assez sur le systême, ou plutôt sur l'opinion de Meyer; car ce que nous a donné cet Auteur ne mérite pas le nom de systême, & n'est remarquable que par l'idée très-juste qu'il avoit sur le rôle que jouoit la substance de la lumière en se combinant avec un principe huileux, analogue à celui du soufre & du principe des corps gras. Or, ce principe huileux de Meyer, c'est notre principe inflammable : mais loin de répandre aucune lumière sur la nature & sur les effets de cette union, ce Chimiste a surchargé sa théorie d'obscurités, d'équivoques & même de contradictions. Son Ouvrage fut cependant imposant par la multitude d'expériences chimiques sur lesquelles il tenta de l'étayer. Il eut beaucoup de Sectateurs, sur-tout en Allemagne. En France M. Baumé l'adopta, il étendit & généralisa la doctrine de Meyer. Nous parlerons dans un instant de ce Chimiste François.

Mais si ce systême eut des partisans, il eut bien plus d'adversaires encore; l'Angleterre & même la France ne lui furent pas aussi favorables que l'Allemagne, & l'on peut dire que l'Apothicaire d'Osnabruck ne fut prophète que dans son pays. MM. Black, Jacquin & autres l'attaquerent très-vivement. Ces Physiciens, uniquement occupés de la

découverte que venoit de faire M. Black en travaillant aussi sur les terres & sur les pierres calcaires, rapportèrent tous les phénomènes expliqués par Meyer, à l'aide de son *causticum* ou *acidum pingue*, au gaz nouvellement reconnu & qu'ils appelerent air fixe ; dénomination très-impropre sans doute, mais qui indiquoit un fluide existant très-réellement, dont les propriétés méritent la plus grande attention, & dont l'étude approfondie reculera beaucoup les limites de la Physique. Ces Physiciens prouverent contre le Chimiste que les chaux, ainsi que nous l'avons déjà dit, ne jouïssent de leurs propriétés caustiques que lorsqu'elles sont dépouillées de ce gaz, & qu'elles les perdent lorsqu'on le leur rend, qu'elles les perdent d'autant plus absolument qu'elles en sont plus parfaitement saturées. Il seroit beaucoup trop long de rapporter toutes ces discussions polémiques ; on les trouvera dans la Chimie raisonnée de M. Baumé, dans le Dictionnaire de Chimie de Macquer, dans les Opuscules Chimiques de M. Lavoisier, & dans les Journaux de Physique.

Macquer paroît n'avoir rien laissé à désirer dans la réfutation qu'il a faite du systême de Meyer, art. *Causticité.* Quant à la théorie des gaz, ce n'est pas ici le moment de nous en occuper.

M. Baumé.

Nous avons vu que M. Baumé adopta les idées de Meyer : mais il les généralisa, il abandonna le mixte, la combinaison nommée par Meyer, *causticum* ou *acidum pingue ;* il ne pensa point qu'il fût nécessaire que nulle matière acide ou grasse s'unît à la matière du feu pour produire la causticité : ce fût le feu lui-même qu'il considéra comme le seul caus-

tique, comme le principe de toute causticité; c'est selon lui *la présence des particules de feu pur ou presque pur*, leur abondance dans la chaux vive, dans les alkalis caustiques, &c. qui produit leur causticité. Ce Chimiste se rapproche ici de l'opinion de Lémery dont nous avons vu dans le volume précédent l'analyse & la réfutation. Le feu, par un corollaire nécessaire, est aussi, selon M. Baumé, le seul principe sapide ou savoureux, la seule cause de toute saveur. Selon M. Baumé, ainsi que suivant Meyer, *le feu pur ou presque pur* différe infiniment du phlogistique ou du principe inflammable, car si ce feu pur ou presque pur est, selon lui, le principe de la causticité, le phlogistique au contraire rend très-douces les substances dans lesquelles il abonde, telles que les graisses, les huiles, &c.

Pour faire connoître le systême de ce Savant Chymiste, nous allons rapporter les principales propositions sur lesquelles il est fondé, & nous y joindrons nos observations.

» On doit entendre par *feu pur*, dit ce Chimiste, celui qui est absolument libre, qui ne fait partie d'aucun corps, & qui ne leur est point adhérent; enfin, qui n'a contracté avec eux aucune espèce de combinaison. Ce feu entre librement dans les corps & en sort de même, suivant les circonstances. Tel est celui qui est répandu dans l'air & dans les corps environnés par l'air. Ce feu pur n'est point visible, & ne devient sensible que par les effets qu'il produit sur les corps ».

» Le feu pur est un élément qu'on ne peut définir : on ne peut que reconnoître ses propriétés. C'est une matière essentiellement fluide, principe de la fluidité des autres corps, & toujours en mouvement : c'est le principal agent & la

cauſe de preſque toutes les compoſitions & décompoſitions qui ſe font dans la Nature. Nous penſons que le feu eſt la ſeule ſubſtance active dans la Nature, & de laquelle toutes les autres tiennent leur action. Le feu eſt le ſeul corps qui ait de la ſaveur, & qui la donne aux ſubſtances qui en ont. Les ſels & les ſubſtances ſalines doivent leurs propriétés diſſolvantes & leur ſaveur forte au feu qu'ils contiennent. La différence qu'on remarque entre ces corps n'eſt due qu'à la doſe de feu qui entre dans leur compoſition, & à la manière dont il y eſt combiné : les autres Elémens ſemblent être créés pour interpoſer ſes parties, & pour modérer par là l'action trop active de cet élément ».

» Le feu eſt, par rapport à nous, un élément ſimple, qui paroît n'avoir point de parties conſtituantes : cependant, comme la lumière qui nous vient du ſoleil peut ſe décompoſer en ſept couleurs différentes par le moyen du priſme, & que d'ailleurs ſes rayons, diverſement colorés, ont chacun leur refrangibilité propre ; cela peut faire ſoupçonner que le feu eſt compoſé de parties très-ſimples, à la vérité, mais hétérogènes entr'elles. Cette réflexion ajoûte de la vraiſemblance au ſentiment des Philoſophes qui penſent que les corps que nous ſommes obligés de regarder comme élémens à cauſe de leur ſimplicité apparente, ſont eux-mêmes compoſés, mais de ſubſtances encore plus ſimples, comme nous l'avons dit précédemment ; quoi qu'il en ſoit, nous conſidèrerons le feu pur, comme n'ayant point de parties conſtituantes, juſqu'à ce que nos connoiſſances ſoient aſſez avancées, pour nous donner une démonſtration complette ſur cet objet ».

» Les parties qui composent le feu, n'ont presque point de cohérence entr'elles : elles sont d'une petitesse inconcevable, & qui surpasse celle des autres corps ».

» Le feu a de l'action sur tous les corps qu'il touche : il devient même un instrument propre aux analyses & aux recompositions ».

» Lorsqu'il est combiné avec d'autres substances & qu'il fait un des principes constituans des corps composés, il est dans l'inaction & dans un repos parfait : il ne peut se mettre en mouvement que lorsqu'il est excité ».

» Les signes auxquels on reconnoît la présence du feu, sont les effets qu'il produit : savoir, 1°. la chaleur, 2°. la lumière, 3°. la couleur, 4°. la dilatation ou raréfaction, tant des liquides que des solides ; 5°. la combustion, la fusion, &c.

» Quelques Philosophes pensent que la lumière est un signe certain de la présence du feu ; mais cela peut être révoqué en doute, puisque la chaleur & la lumière peuvent exister l'une sans l'autre. Un feu très-chaud ne répand pas de lumière dans l'obscurité ; & il est cependant en état d'enflammer les corps combustibles. Le foyer d'un miroir concave de réflexion n'est point lumineux, quoiqu'il produise une chaleur excessive, capable de fondre & de vitrifier les corps les plus durs en un instant. Il en est de même du foyer d'une lentille ; il est très-chaud, sans être lumineux. Peut-être aussi, & je serois même assez porté à le croire, que le feu est essentiellement froid. La chaleur qu'il fait sentir par tout où il est, n'est occasionnée que par l'action qu'il exerce sur les corps qu'il touche. Il est difficile, & peut-être même impossible, d'appuyer ce sentiment par des expériences : aussi

je ne prétends le donner que comme une conjecture fondée ſeulement ſur quelques probabilités.

« La lumière peut de même exiſter ſans la chaleur : les rayons de la lune, raſſemblés par le moyen d'un miroir concave de réflexion, ou d'une grande lentille, forment un point très-lumineux qui, reçu ſur la boule d'un thermomètre, n'indique aucun dégré de chaleur ».

« Les vers luiſans, certains bois qui deviennent blancs en ſe pourriſſant à l'air, & pluſieurs matières phoſphoriques, qui ne laiſſent appercevoir d'autre chaleur que celle de l'air environnant, prouvent aſſez que la lumière peut exiſter ſans chaleur; ce qui pourroit faire croire qu'elle ſeroit différente du feu. Cependant il eſt à préſumer que, quoique la lumière, dans certaines circonſtances, ne donne aucune indice de chaleur, elle ne provient pas moins eſſentiellement du feu, mais modifiée d'une manière qui nous eſt encore inconnue. Nous verrons, en examinant les propriétés des corps combuſtibles, que le feu peut être dans une infinité d'états de combinaiſons & de proportions, & préſenter, ſous ces différentes formes, des phénomènes ſinguliers dans la Nature, & dans les opérations de la Chimie. C'eſt à ces différentes manières d'être du feu, & à celles dont il agit ſur les corps, qu'on doit encore rapporter la plupart des effets qu'il produit. Boerhaave obſerve qu'un fer médiocrement rouge enflamme la poudre à canon, le ſoufre, & les autres corps combuſtibles, tandis qu'il eſt incapable d'enflammer de l'eſprit-de-vin. Il eſt viſible que la différente manière dont le feu agit dans cette occaſion, eſt purement relative à la quantité qui s'en trouve dans la barre de fer,

& à l'état des corps qu'on lui présente. Le soufre, la poudre, &c. peuvent s'enflammer par l'attouchement d'un certain nombre de parties de feu, mais il en faut une plus grande quantité de réunies, pour enflammer de l'esprit-de-vin, quoiqu'il soit une liqueur très-combustible : il lui faut le concours d'une flamme. Le foyer d'un miroir ardent ne peut même enflammer de l'esprit-de-vin, pourvu, cependant, qu'on prenne les précautions convenables pour que l'action du feu ne fasse pas produire de flamme au support; dans ce cas, l'esprit-de-vin s'enflamme. Ce n'est pas, comme on pourroit le soupçonner, que l'esprit-de-vin élude l'action du feu de la barre de fer ou du foyer du miroir ardent : il entre en ébullition ; il est, par conséquent, dans l'état le plus favorable à son inflammation, & cependant il ne peut s'enflammer : il lui faut, dans le cas dont nous parlons, le contact de la flamme, soit de celle du fer rouge à blanc, soit de celle du support qui éprouve l'action du foyer du miroir ardent ».

« Une preuve non équivoque de la présence du feu est la dilatation qu'il occasionne aux corps : il les pénétre tous avec une extrême facilité, en se distribuant uniformément dans toutes les parties de leurs masses. Il n'y a aucun corps qui soit en état de résister à son action. Lorsqu'il s'introduit dans les corps, il les dilate, il les échauffe, & leur fait occuper un volume plus grand qu'auparavant, sans augmenter leur pesanteur absolue ; mais il dilate plus promptement les liquides & les corps rares, que ceux qui sont solides & très-denses.

« Le froid qu'on pense n'être que l'absence d'une partie de

de ce feu, produit le contraire, c'eſt-à-dire, que moins les corps ſont pénétrés de feu plus ils diminuent de volume, ſans rien perdre de leur poids; ils augmentent, par conſéquent, en peſanteur ſpécifique & en dureté, parce que leurs parties deviennent plus étroitement liées enſemble. Cependant nous avons remarqué que les corps, après avoir diminué de volume par un certain dégré de froid, ceſſoient non-ſeulement de ſe contracter, mais même augmentoient de volume : leurs parties ſe déſuniſſent par la dilatation, à un tel point, qu'elles entrent dans une ſorte de fuſion : telle eſt l'eau glacée, qui coule comme une lave, lorſqu'elle éprouve un plus grand froid que celui qui ſuffit pour la tenir dans l'état de glace (*f*); il arrive quelque choſe de ſemblable aux métaux qui éprouvent un très-grand froid : ils diminuent d'abord de volume juſqu'à un certain point : après cela, ils ceſſent de ſe contracter davantage : mais en éprouvant un plus grand froid, ils ſe dilatent, deviennent caſſans; en cet état, on dit qu'ils ſont gêlés. Il y a lieu de préſumer que, ſi l'on pouvoit augmenter d'avantage l'intenſité du froid, on liquéfieroit les métaux, & on les feroit couler comme l'eau congelée qui éprouve un très-grand froid; mais cette fuſion eſt d'une nature différente de celle qui eſt procurée par l'intenſité de la chaleur : communément elle n'a point la même liquidité. Nous avons déjà rapporté dans pluſieurs Mémoires, des expériences qui pourroient indiquer que le froid n'eſt pas ſeulement occaſionné par l'abſence

(*f*) Je ne ſais pas où M. Baumé a pris cette idée de glace, qui par l'excès du froid coule comme une lave,

du feu. On peut consulter à ce sujet, le Mémoire inséré dans le Journal de Médecine, année 1770, pages 332 & 410. Si le froid n'est que l'absence du feu, ou si, comme le disent les Physiciens, quand on produit un froid artificiel, ce sont les parties du feu, qui étoient contenues dans les substances mises en jeu, qui se dégagent du mélange, il doit s'en-suivre qu'en faisant dans une chambre un grand mélange de sel & de glace, on échauffera, par le moyen des parties de feu qui se dégageront de ce mélange, l'air de la chambre; ce qui n'arrive pas : il paroît donc plus vraisemblable de croire que les parties de feu prennent, dans ces opérations, un tout autre arrangement que celui qu'elles avoient d'abord, qui est tel qu'il produit sur nous une sensation de froid. On nous demandera peut être quel étoit l'arrangement de ce feu avant l'expérience, & quel est celui qu'il a pris, pour produire du froid. A cela nous répondrons que la Chimie & la Physique ne sont point assez avancées pour donner une explication satisfaisante sur cette matière ».

Reprenons séparément ces neuf propositions, & soumettons-les à un examen attentif.

1°. *On doit entendre par feu pur, celui qui est absolument libre, qui ne fait partie d'aucun corps, & qui ne leur est point adhérent, enfin qui n'a contracté avec eux aucune espèce de combinaison.*

Cette primière proposition ne me paroît ni bien claire, ni bien juste; car enfin le feu étant supposé une substance, cette substance étant contenue dans les corps peut y être considérée: quoique cette substance pure soit contenue dans les corps, qu'elle ait contracté avec eux quelque espèce de

combinaiſon que ce ſoit, elle exiſte dans cette combinaiſon comme ſubſtance pure, elle n'y eſt pas dénaturée, on ne parvient à connoître les mixtes que par la connoiſſance des ſubſtances pures qui les forment, on y conſidere ces ſubſtances par leurs qualités propres & eſſentielles, on les y conſidere dans l'état de pureté, & comme ingrédiens ſimples du mélange; c'eſt ainſi, par exemple, que l'on conſidere l'eau, l'air, la terre dans les mixtes dont il font partie.

S'il y a un état dans lequel on ne puiſſe peut être jamais conſidérer, ni même concevoir le feu, c'eſt dans l'état où nous le préſente cette première propoſition de M. Baumé, dans l'état de liberté abſolue; car le lieu où il ſeroit dans cet état n'exiſte pas dans la Nature : là il n'agiroit ſur rien, parce que rien ne réagiroit ſur lui, il ſeroit impoſſible de concevoir s'il y ſeroit en repos ou en mouvement, & quelles ſeroient les cauſes de ſon repos ou de ſon mouvement. L'état de liberté abſolue ne peut exiſter dans aucun inſtant, même pour aucun atôme élémentaire. Enfin, ſelon les principes de M. Baumé ſur les affinités, toute ſubſtance à néceſſairement quelque affinité avec quelque autre ſubſtance; le feu ſeroit elle la ſeule qui n'en eût point? Mais M. Baumé ne le croit pas, puiſqu'il nous le repréſente contractant des combinaiſons très-fortes avec les corps. On ne pourroit donc le conſidérer comme libre que hors de notre atmoſphère & dans le vuide interplanétaire, & dans ces régions ſon état eſt difficile à ſe repréſenter; je doute que de pareilles conſidérations fuſſent propres à nous éclairer ſur la théorie du feu.

Les Chimiſtes ſe permettent quelquefois, ainſi que les

Mathématiciens, des abſtractions qui répandent beaucoup de ténèbres ſur leurs explications, lors mêmes qu'elles paroiſſent les éclaircir : il faut quelquefois des abſtractions ſans doute ; mais alors elles doivent être néceſſaires, faciles à remplacer par l'admiſſion des ſubſtances ou des puiſſances écartées ; enfin il faut qu'elles nous ſervent à déduire quelque choſe de poſitif & de démontré ſur la nature de la ſubſtance ou de la puiſſance que l'on ſe permet ainſi de conſidérer abſtractivement : or, aucune de ces conditions ne ſe rencontre ici.

Nous en avons vu juſqu'à préſent aſſez ſur le feu pour que nos Lecteurs ſentent aiſément que cette manière de conſidérer la ſubſtance quelconque que l'on voudroit appeler feu, eſt parfaitement inutile & qu'elle ne peut que nous égarer.

2°. *Ce feu entre librement dans les corps & en ſort de même ſuivant les circonſtances*, &c.

Nous avons dit & répété déjà plus d'une fois ce qu'il faut penſer de ce feu qui entre dans les corps & qui en ſort. Nous avons prouvé démonſtrativement que ces tranſports de la ſubſtance du feu ſont incompatibles avec ſa nature de fluide univerſel rempliſſant tout l'eſpace ; univerſalité que nous avons démontrée, & que tous les phénomènes indiquent ſuffiſamment.

Le feu conſidéré comme principe de raréfaction, de chaleur, exiſte dans tous les points de l'eſpace, entre toutes les parties de toute matière ; il n'agit dans les corps que par l'énergie de ſes vibrations, & ſelon la qualité des parties des corps, ces vérités ſont démontrées ou jamais rien ne le ſera.

Le principe inflammable peut paſſer d'un corps dans un autre, & alors ce ſont les phénomènes auquel il contribue qui varient; mais ce n'eſt ni de ce principe, ni de ces phénomènes que parle ici M. Baumé.

3°. *Le feu pur eſt un élément qu'on ne peut définir, on ne peut que reconnoître ſes propriétés. C'eſt une matière eſſentiellement fluide; principe de la fluidité des autres corps & toujours en mouvement, & nous penſons que le feu eſt la ſeule ſubſtance active dans la Nature.*

M. Baumé conſidére ici le feu comme toujours en mouvement; mais il ne cherche pas qu'elle eſt la cauſe de ce mouvement, il paroît croire que le feu en jouït comme d'une propriété eſſentielle, puiſqu'il le regarde comme la ſeule ſubſtance active dans la Nature, & de laquelle toutes les autres tiennent leur action: cependant nous verrons plus bas (propoſition ſeptième,) que *le feu eſt le plus ſouvent en repos*, il n'eſt donc pas *toujours en mouvement*, *il a beſoin d'être excité* (propoſition V,) il n'eſt donc pas la ſeule ſubſtance active, celle qui l'excite eſt au moins auſſi active que lui; il paroîtroit même que d'après ce beſoin d'être excité, il ne ſeroit qu'un être paſſif, au-lieu d'être la ſubſtance active par excellence.

On ſe rappelle avec quelle facilité, avec quelle clarté toutes ces équivoques, toutes ces difficultés s'expliquent d'après nos principes.

4°. *Le feu eſt le ſeul corps qui ait de la ſaveur, & qui la donne aux ſubſtances qui en ont.*

C'eſt ici que M. Baumé ſe rapproche de Lémery & de Meyer: mais je crois qu'il eſt évident que ce n'eſt point

au feu proprement dit, selon M. Baumé, à la substance qui raréfie les corps & qui les dilate, seul signe certain de feu selon lui (*g*), qu'il faut attribuer la sapidité; ce n'est point le principe de la chaleur qui est celui de la sapidité: si cela étoit par-tout où l'on produiroit de la chaleur, on produiroit de la sapidité; cependant les plantes peuvent s'étioler en éprouvant constamment toute la chaleur qu'elles peuvent supporter, & alors elles sont aussi insipides que si elles n'avoient éprouvé que le plus petit dégré de chaleur qu'elles puissent souffrir. La matière de la lumière elle-même; matière sur laquelle M. Baumé ne dit presque rien, rien au moins que de très-vague (*h*), n'est point le principe de l'odeur & des saveurs: le principe inflammable est seul le principe odorant & sapide; c'est lui qui produit l'esprit recteur des plantes; principe dont sont privées les plantes qui s'étiolent, lorsqu'elles ne reçoivent point de lumière qui puisse voiturer avec elle ce principe, le combiner par son action avec les parties intérieures des plantes.

5°. *Lorsque le feu est combiné avec d'autres substances, & qu'il fait un des principes constituans des corps composés,*

(*g*) Voyez pag. 51.

(*h*) La lumière, selon notre Chimiste, provient essentiellement du feu, mais d'une manière qui nous est encore inconnue, pag. 50.

Je me flatte que les analogies & les différences des modifications qui produisent le feu chaleur & la lumière, ne sont plus inconnues à ceux qui ont lu cet Ouvrage avec quelque attention.

il eſt dans l'inaction & dans un repos parfait ; il ne peut ſe mettre en mouvement que lorſqu'il eſt excité.

Que l'on concilie, s'il eſt poſſible, cette propoſition avec celle que nous venons de tranſcrire, art. 3, & dans laquelle l'Auteur nous dit que *le feu eſt toujours en mouvement*, que le *feu eſt la ſeule ſubſtance active de la Nature;* ici, nous le voyons dans un repos parfait dans tous les corps, c'eſt-à-dire dans toutes les combinaiſons : or je doute que dans tout notre Globe, & dans toute ſon atmoſphère, il y ait un ſeul atôme de ſubſtance élémentaire qui ne ſoit pas combiné, il en réſulte donc qu'il reſteroit en repos par-tout, s'il n'étoit excité : il n'eſt donc pas la ſeule ſubſtance active de la Nature. Qu'elle eſt donc celle qui l'excite ?

Nous ne ſuivrons pas plus loin ce Chimiſte, ce qu'il ajoûte ſur le froid, & que nous avons rapporté plus haut, ne fait qu'ajoûter encore à l'obſcurité, aux embarras de ſa théorie ; *les parties du feu qui dans certaines opérations, prennent un tout autre arrangement que celui qu'elles avoient d'abord, & qui eſt tel qu'il produit ſur nous une ſenſation de froid*, me paroît l'idée la plus extraordinaire qui puiſſe être propoſée en Phyſique & en Chimie.

Nos Lecteurs ſont déjà trop inſtruits ſur les phénomènes du feu & ſur les deux différentes cauſes qui produiſent dans les corps la chaleur & l'inflammation, pour ne pas ſuppléer à tout ce que la crainte de nous répéter trop ſouvent nous force de ſupprimer ici.

La théorie que nous allons préſenter eſt aſſurément celle qu'il eſt le plus difficile d'adopter ou de combattre, parce

MM. SCHÉELLE & BERGMAN.

que c'eſt celle qu'il eſt le plus difficile d'analyſer. Elle n'eſt fondée que ſur des expériences de Chimie, & l'on ſait combien dans cette ſcience il eſt aiſé de tirer des mêmes expériences des conſéquences contraires. Tous les Chimiſtes qui diffèrent entr'eux d'opinion invoquent en leur faveur les mêmes opérations; & dans chaque laboratoire elles combattent avec autant de force pour différentes cauſes, & ſelon les différens étendards ſous leſquels elles ſont appelées. Cela vient de ce que ces opérations ſont toujours infiniment compliquées, que leurs produits ſont des recompoſitions qui varient comme la nature des ſubſtances employées, comme la nature des moyens choiſis, comme les différens tours de main dont on ſe ſert dans l'uſage de ces moyens, comme les viteſſes & les lenteurs des opérations; c'eſt ainſi que ſouvent les différens Chimiſtes obtiennent des réſultats différens, ſans que l'on ſache à quoi attribuer ces différences. La théorie des affinités ſimples ou doubles, théorie ſur laquelle il n'y a rien encore de bien déterminé, ainſi que le prouvent les différentes tables des affinités; tout cela répand ſur les éthiologies chimiques des obſcurités au milieu deſquelles l'eſprit s'égare aiſément. M. Scheele rapporte 48 expériences, & j'ôſe aſſurer qu'il n'en eſt aucune qui ne pût être expliquée de plus d'une manière : j'en donnerai quelques exemples. Rapporter ces 48 expériences & leurs éthiologies, ſelon l'Auteur; réfuter enſuite ces éthiologies & en offrir d'autres, ce ſeroit faire un Ouvrage trois fois au moins plus volumineux que le ſien : il me ſuffira de mettre ſous les yeux des Lecteurs la théorie phyſique que l'Auteur en déduit, ſes idées ſur le feu,

feu, la chaleur, le phlogiſtique & la lumière, pour prouver que ſon ſyſtême eſt abſolument inadmiſſible, qu'il eſt contraire à toute ſaine phyſique.

Cependant je ne craindrai point de m'étendre dans l'analyſe que je vais donner de ce nouveau ſyſtême; premièrement, parce qu'ayant fait une ſenſation très-vive, & même une grande fortune, il eſt néceſſaire de le bien faire connoître; ſecondement, parce que nul autre ſyſtême ne peut me procurer plus que celui-ci des applications très-heureuſes de ma théorie du feu, & ſur-tout de celle du principe inflammable, dont MM. Schéele & Bergmann ont reconnu des effets qui n'ont pas encore été aſſez conſidérés. Si je me permets donc de m'écarter des idées phyſiques de ces Savans très-juſtement célèbres, je leur rends comme Chimiſtes l'hommage le plus ſincère, cette partie eſt celle à laquelle ils ſe ſont le plus particulièrement livrés, & leurs travaux leur aſſurent dans cette carrière une gloire immortelle. J'oſe eſpérer que M Schéele (a) ne me ſaura pas mauvais gré de combattre ſa théorie phyſique; l'amour de la vérité doit l'emporter ſur les égards auxquels il ſeroit le plus doux de ſe livrer. Ces égards, ces ménagemens pour les opinions des Savans qu'on eſtime le plus, arrêteroient les progrès des ſciences. Il eſt utile, il eſt néceſſaire que toutes les opinions, & ſur-tout celles

(a) M. Bergmann étant mort, c'eſt à l'illuſtre M. Schéele ſeul à qui j'adreſſe ces obſervations, en le priant de m'éclairer ſur les erreurs dans leſquelles je pourrois être tombé.

des hommes les plus faits pour entraîner la confiance générale par l'ascendant d'un mérite bien reconnu, soient discutées très-rigoureusement.

« Je sais, dit M. Schéele, apprécier l'utilité infinie dont la théorie du feu doit être à un homme qui cherche à acquérir des connoissances exactes sur les propriétés & les parties constituantes de tous les corps ».

Cette vérité, dont je suis aussi persuadé que M. Schéele, m'autorise donc à rapprocher la théorie chimique de ce Savant sur le feu, des véritables principes de la théorie physique de ce même feu, que je ne puis appeler ni être, ni substance, puisque j'ai prouvé que ce mot renferme & présente à l'esprit une multitude d'idées différentes, qui tiennent originairement à deux causes très-distinctes, la matière de la lumière & le principe inflammable, & qui sont applicables aux différentes propriétés des corps chauds ou embrâsés.

Je vais donc analyser le systême de ce savant Suédois.

Cet Ouvrage, dont nous devons la traduction à M. le Baron de Dietrich, est intitulé : *Traité Chimique de l'Air & du Feu*, &c. (*b*).

« Le feu est cet état où l'air met certains corps, lorsqu'ils ont éprouvé un certain dégré d'ardeur au moyen duquel ils communiquent plus ou moins de chaleur, répandent plus ou moins de lumière, sont réduits en leurs parties

(*b*) Il se trouve à Paris, rue & hôtel Serpente, & il a été imprimé en 1781.

conſtituantes & totalement détruits, en occaſionnant conſtamment la perte d'une portion conſidérable d'air».

Le feu n'eſt donc point ſelon lui un être, une ſubſtance, une matière particulière, mais un état des corps; ce qui paroît ſe rapprocher de notre théorie : mais cet état des corps, c'eſt, ſelon notre Chimiſte, l'air qui le produit; ici nous différons beaucoup : mais ſeulement quant à l'agent, quant à la cauſe active & déterminante de cet état des corps, qui ſelon M. Schéele& ſelon nous n'eſt qu'une modification (*c*).

De cette conſidération, il réſulte que, pour bien entendre M. Schéele, il faut ſe faire une idée claire de la nature de l'air qu'il regarde comme mettant les corps dans l'état de feu, de la manière dont agit cet air; qu'il faut également ſe faire une idée juſte de cette *ardeur* qu'ils doivent éprouver; enfin de la chaleur qu'ils communiquent & de la lumière qu'ils répandent.

Car, ajoûte-t-il, «le nom de feu ne convient ni à l'ardeur, ni à la chaleur, ni à la chaleur rouge des pierres, des terres, des ſels, &c. La lumière de certaines eſpèces de pierres, lorſqu'elles ſont échauffées, le phoſphore de Bologne, celui de Balduin, la lumière électrique & la lumière du ſoleil, ne doivent également point être priſes pour le feu, elles ne font ſubir aucun changement à l'air, & leur effet a lieu dans le vuide, &c. (*d*).

Enfin, ce n'eſt que dans l'effet de l'air ſur les corps,

(*c*) Page 166.

(*d*) Pag. 168.

que ce Chimiste considère ce qu'il juge à propos d'appeler le feu ; ni la lumière, ni l'ardeur, ni la chaleur, ni l'incandescence ne sont le feu selon lui : qu'est donc le feu ? Il s'explique très-positivement ; *le feu est cet état où l'air met certains corps lorsqu'ils ont éprouvé un certain dégré d'ardeur.* Voilà toutes les idées des Physiciens que nous avons amenés jusqu'à présent sur la scène bien déroutées. Les nôtres conservent seules encore quelque rapprochement. Selon M. Schéele, le feu n'est qu'un état des corps, il n'est donc rien de réel, & telle est la bâse de notre théorie ; voyons comment est produit cet état des corps, selon notre Chimiste. Remontons à sa cause, c'est-à-dire, à l'air.

« L'air, dit M. Schéele, est ce fluide invisible, que nous respirons continuellement, qui environne la terre de toutes parts, qui est très-élastique & qui est doué de pesanteur ; il est constamment rempli d'une quantité prodigieuse d'émanations si subtiles, que les rayons du soleil les rendent à peine visibles ; les vapeurs aqueuses en forment toujours la plus grande partie ».

Cette définition de l'air est conforme à celle qu'en donnent tous les Physiciens, & jusqu'ici rien qui soit particulier à notre Auteur : mais il ajoûte ; & ici s'annonce une nouvelle idée qui a paru devoir répandre un grand jour sur la nature & les effets du feu :

L'air est de plus uni à un autre corps qui lui ressemble par son élasticité, mais qui en différe par beaucoup de ses propriétés. « Le Professeur Bergmann le nommant avec raison acide aërien ; il doit son existence aux corps organisés détruits par la pourriture ou la combustion ».

« Cet acide ſubtil que l'on nomme auſſi *air fixe*, a fort occupé les Phyſiciens, &c. &c. ».

Mais, obſerve très-judicieuſement M. Schéele, « Aucune quantité donnée d'air pur ne pouvant jamais être totalement changée en air fixe, ou en une autre eſpèce d'air par ſon mélange avec des matières hétérogènes ; je me crois autoriſé à adopter autant d'eſpèces d'air que l'expérience m'en indique. Ainſi, ſi je recueille un fluide élaſtique, & ſi j'obſerve que la propriété qu'il a de ſe dilater augmente par la chaleur & diminue par le froid, en conſervant néanmoins ſa fluidité élaſtique; ſi je lui trouve avec cela des propriétés différentes de celles de l'air commun, je me crois autoriſé à penſer que c'eſt-là une eſpèce d'air particulier ».

Cette obſervation, parfaitement juſte, appartient à la théorie des gaz. Tenons-nous en ici à ce qui concerne uniquement l'air proprement dit, & à *cet autre corps qui lui reſſemble par ſon élaſticité : mais qui en diffère par beaucoup de ſes propriétés.*

Ce corps ou cette ſubſtance, M. Bergmann l'appelle acide aërien, &, ajoûte M. Schéele, *on l'appelle auſſi air fixe.*

Les noms ne font rien à la choſe, dit-on communément, je crois cependant que ce qui nous induit le plus ſouvent en erreur, ce ſont les différentes idées que l'on attache aux mêmes mots ; je ſuis perſuadé que ſi tous les mots étoient bien clairement expliqués, que s'ils étoient entendus de même par tout le monde, les diſputes ſeroient diminuées des trois quarts tout au moins.

Le nom donné par M. Bergmann, le mot *acide aërien*

n'eſt pas défini : mais il n'eſt perſonne à qui il puiſſe préſenter l'idée d'une ſubſtance ſimple; cet *acide aërien* n'eſt aſſurément pas un élément; M. Schéele traduit ce même nom *acide aërien*, par celui d'*air fixe ;* or *l'air fixe*, qui devient ici ſynonyme d'*acide aërien*, ne peut pas être regardé comme un élément, il eſt compoſé de la ſubſtance de l'air, & de quelque choſe qui altère cette ſubſtance, il entre dans la claſſe de ceux que M. Schéele appelle, ainſi que nous venons de le voir, des eſpèces d'air particulières, c'eſt-à-dire, des volumes d'air altérés par des matières hétérogènes avec leſquels il eſt ou mêlé ou combiné : cet *acide aërien*, cet *air fixe*, n'eſt donc pas la ſubſtance avec laquelle l'air eſt uni, c'eſt au contraire par l'union de l'air avec une ſubſtance quelconque, qu'eſt produit l'acide aërien ou l'air fixe : ceci me paroît abſolument inconteſtable.

C'eſt donc à découvrir cette ſubſtance avec laquelle l'air s'unit pour paſſer à l'état d'acide aërien ou d'air fixe, que doivent nous conduire les expériences & les raiſonnemens de notre célèbre Chimiſte; & juſques-là M. Schéele ne nous apprend rien, il nous induit ſeulement à ſoupçonner que *l'air eſt uni à un corps qui lui reſſemble par ſon élaſticité; mais qui en diffère par beaucoup de ſes propriétés.*

Arrêtons nous ici un inſtant, & pour mettre entre les mains de nos Lecteurs un des bouts du fil qui doit les conduire dans le labyrinte où nous allons ſuivre notre Chimiſte, pour fixer leur eſprit, pour le guider, préſentons leur une idée juſte ſur la nature de cette ſubſtance ou de ce corps auquel l'air s'unit. Si la nature de cette ſubſtance que nous allons nommer ne ſatisfait pas à tous les phénomènes qui vont

paſſer ſous nos yeux, ſi elle ne ſuffit pas à toutes les fonctions que M. Schéele exige de ſon acide aërien, qui d'ailleurs, & comme nous l'avons déjà prouvé, ne peut pas être cette ſubſtance, nous ſerons forcés de l'abandonner.

J'ai parlé trop ſouvent du principe inflammable pour que le Lecteur n'ait pas déjà deviné que c'eſt lui que je vais employer; mais pour ne pas m'éloigner des idées de mon Chimiſte, pour ne pas paroître en propoſer qui heurtent les ſiennes, pour prouver enfin que pour le combattre, ou du moins pour l'expliquer, je n'emprunte ni des armes qui lui ſont inconnues, ni des moyens qu'il proſcriroit; voyons ce qu'il penſe ſur le principe inflammable. M. Bergmann & M. Schéele doivent être conſidérés comme n'ayant que les mêmes idées ſur le feu, & dans l'Avant-propos que M. Bergmann a mis à la tête de cet Ouvrage de M. Schéele, il ne peut être ſoupçonné, ni d'avoir mal connu les principes de ce dernier, ni d'avoir voulu s'en écarter dans des propoſitions & dans des aſſertions eſſentielles: nous devons donc regarder comme dit par M. Schéele, ce que dit M. Bergmann dans ſon Avant-propos, & la ſuite nous prouvera la parfaite identité de leurs idées ſur ce que nous allons rapporter : voici comment s'explique M. Bergmann (e).

« Le plogiſtique paroît être une matière réellement élémentaire qui pénetre la plupart des ſubſtances, & qui s'y maintient avec opiniâtreté; on connoît différens moyens de

(e) Avant-Propos, pag. XLII.

l'en séparer plus ou moins parfaitement. C'est l'air pur qui, de toutes les substances connues jusqu'à présent, est le plus efficace, aussi ai-je placé son signe à la tête de la colonne du phlogistique de ma nouvelle table d'affinités ».

Voilà donc la très-grande affinité de l'air pur avec le principe inflammable bien établie, c'est-à-dire, que de toutes les substances connues, l'air pur est celle à laquelle le principe inflammable s'unit le plus facilement, & le plus intimement. Aussi dans cette même page M. Bergmann, dit-il : *la chaleur, le feu & la lumière sont, d'après leurs matières principes, la même chose que de l'air pur & du phlogistique.*

Nous sommes bien éloignés d'admettre cette proposition : mais nous sommes assurément très-autorisés à en conclurre que, dans le systême de ces Auteurs, le phlogistique est regardé comme un élément & comme s'unissant très-facilement à l'air pur. Mais ce phlogistique, nous avons prouvé cent & cent fois qu'il n'est lui-même que le principe inflammable, les Chimistes & les Physiciens pensent ainsi, M. Bergmann lui-même le désigne indifféremment sous ces deux noms (*f*), & M. Schéele les emploie très-souvent l'un pour l'autre. Il *s'appelle le phlogistique*, la bâse *inflammable élémentaire*, le *principe inflammable* (*g*).

Nous croyons donc d'après tout ceci, pouvoir dire que *ce corps auquel l'air s'unit, mais qui en différe par plusieurs de ses propriétés*, est le principe inflammable; car nous

(*f*) Pag. XXII.
(*g*) Pag. 59 & 60.

pouvons

pouvons mettre ce nom à la place de celui d'acide aërien, d'air fixe qui ne ſont que des mixtes, des combinaiſons de l'air pur : nous y ſommes d'autant plus autoriſés que l'air fixe contient évidemment une grande quantité de principe inflammable, comme l'admettent tous les Phyſiciens & tous les Chimiſtes.

Mais quelle eſt cette eſpèce d'air qui s'unit ainſi au principe inflammable ? Suivons notre Auteur. « L'air, dit-il (*i*), eſt composé de deux fluides différens, dont l'un ne manifeſte aucune affinité avec le phlogiſtique, tandis que l'autre qui forme entre la troiſième & la quatrième partie de toute la maſſe de l'air eſt proprement deſtinée à l'attirer ».

C'eſt cet air que l'Auteur appelle l'air du feu, *c'eſt lui qui entre réellement dans ſa compoſition, c'eſt lui qui forme une des parties conſtitutives de la flamme & de l'étincelle* (*k*).

Nous avons vu, il n'y a qu'un inſtant, que ſelon M. Schéele, *le nom de feu ne convient ni à l'ardeur, ni à la chaleur, ni à la chaleur rouge des pierres, des terres, des ſels*, &c. &c. Tout cela n'eſt donc pas du feu. Mais ici l'air entre réellement dans la compoſition du feu, il forme une des parties conſtituantes de la flamme & de l'étincelle ; la flamme & l'étincelle ſont-elles donc ce que M. Schéele appelle excluſivement le feu ? ou ces phénomènes en ſeroient-

(*i*) Pag. 62.

(*k*) Pag. 47.

ils les ſeuls caractères ?.... Mais ſi l'air entre réellement dans la compoſition du feu, le feu eſt donc une ſubſtance, un mixte, un compoſé de différentes parties. Cela paroît évident. Comment concilier cette conſéquence néceſſaire avec ce que dit l'Auteur ? « Le feu eſt cet état où l'air met certains corps lorſqu'ils ont reçu un certain dégré d'*ardeur*, au moyen duquel ils communiquent plus ou moins de chaleur, répandent plus ou moins de lumière, ſont réduits en leurs parties conſtituantes & totalement détruits, en occaſionant conſtamment la perte d'une portion conſidérable d'air ».

Selon ce dernier paragraphe, n'eſt-il pas évident que l'Auteur ne conſidére le feu que comme un état où l'air met les corps. Mais ſi le feu eſt un mixte, une ſubſtance dont l'air ſoit une des parties conſtituantes, & dont le phlogiſtique, ce corps auquel l'air s'unit, ſoit une autre partie, un autre ingrédient; le feu n'eſt plus, ſimplement un état des corps. On reconnoît ici une obſcurité que la ſuite de l'Ouvrage ne diſſipera pas, & qu'augmente infiniment l'examen réfléchi de ce même paragraphe.

En effet, qu'eſt-ce que cette ardeur, au moyen de laquelle les corps qui la reçoivent communiquent de la chaleur, & répandent de la lumière ? C'eſt ce que nous allons apprendre de l'Auteur; nous verrons enſuite ce que c'eſt que la chaleur & la lumière dans les principes de notre Chimiſte; reſſouvenons-nous ſeulement que rien n'eſt juſqu'à préſent plus vague, plus obſcur, plus équivoque que ce qu'il nous dit ſur la nature du feu.

Selon M. Schéele, l'ardeur ſimplement dite, ou l'ardeur

rayonnante (car il se sert indifféremment de ces deux manières d'en parler) a bien quelque rapport avec la lumière ; mais elle n'est point tout-à-fait lumière, elle n'est pas non plus la chaleur, mais elle se convertit bientôt en chaleur lorsqu'elle s'unit à un corps (*l*). Voilà donc un être nouveau, une nouvelle substance qui n'est ni feu, ni lumière, ni chaleur, qui n'est pas encore tout-à-fait lumière, & qui se convertit en chaleur lorsqu'elle s'unit à un corps.

Ces idées doivent paroître bien extraordinaires à ceux qui nous ont suivis jusqu'à présent avec un peu d'attention. Voyons comment elles se sont présentées à l'esprit de M. Schéele. C'est dans la section, intitulée *des Propriétés de la Chaleur*, que nous trouverons sa théorie sur l'ardeur rayonnante (*m*).

§. LV. Propriétés de la chaleur.

» Nous savons qu'un miroir de métal concave réfléchit tellement la chaleur des charbons bien ardens placés dans son foyer, que, lorsqu'on la reçoit sur un second miroir métallique concave, il se forme un foyer capable d'allumer des substances inflammables. Le phénomène est-il dû à la chaleur de ces charbons ardens, ou à la lumière seule ; ou la chaleur & la lumière y contribuent-elles ensemble ? Ceux qui confondent ces expressions, qui attribuent le nom de feu à tout ce qui y a seulement quelque rapport, qui le donnent indifféremment à la lumière, à la chaleur, au

(*l*) Pag. 125.
(*m*) Pag. 118.

phlogiſtique qui eſt renfermé dans tous les corps, &c. n'héſiteront pas à répondre à ma queſtion; c'eſt le feu qui eſt réfléchi par les miroirs, qui y eſt réuni & concentré, & qui produit par conſéquent le même effet que la lumière du ſoleil. Suſpendons notre jugement, juſqu'à ce que nous ayons réfléchi ſur les expériences ſuivantes.

§. LVI. (*a*) « Que l'on ſe place en hiver dans ſon appartement devant un poële, lorſque le bois y eſt bien enflammé, & que le poële eſt échauffé de manière qu'à une diſtance de dix pieds on ſente encore ſuffiſamment la chaleur, dont le torrent ſe dirige dans la chambre par la porte du poële qu'on laiſſera ouverte : on appercevra néanmoins très-diſtinctement ſon haleine; ce qui n'a pas lieu en été dans un air bien moins échauffé : que l'on porte une lumière ou de la fumée dans ce torrent de chaleur qui s'élance en ligne droite hors du fourneau; non-ſeulement la lumière continuera à brûler paiſiblement, mais la fumée s'élévera perpendiculairement.

(*b*) Comme il y a un courant d'air conſtant de la chambre dans le poële, pour remplacer l'air que la chaleur a dilaté, & qui s'eſt en-allé par la cheminée : pourquoi cette chaleur, qui s'élance du fourneau dans l'appartement n'eſt-elle pas de même entraînée dans les tuyaux du poële par le courant d'air ?

(*c*) Qu'on agite fortement l'air d'une manière quelconque de droite à gauche devant la porte du poële, cela ne fera pas plus changer de direction à la chaleur qui ſort du poële qu'aux rayons du ſoleil, de manière qu'en approchant le

visage du fourneau, du côté gauche, on ſentira le vent qui traverſe la chaleur; mais il ne ſera pas chaud.

(*d*) Nous ſavons bien que lorſque la lumière du ſoleil trace ſur une muraille blanche l'ombre d'un corps rougi ou ſeulement ardent, cette ombre eſt environnée d'une vapeur qui vacille d'une viteſſe prodigieuſe, que l'on ne ſauroit attribuer qu'à la dilatation plus ou moins forte que la chaleur occaſionne dans l'air, au travers duquel les rayons de lumière ſe briſent. D'où vient donc maintenant qu'étant aſſis devant le poële, la fenêtre à ſa droite & la muraille blanche à ſa gauche, on n'apperçoit point cette ombre vacillante ſur la muraille, quoique les rayons du ſoleil qui traverſent les carreaux des fenêtres coupent le courant de chaleur ardente pour tomber ſur le mur blanc; tandis qu'en ſuſpendant un fer ou une pierre chaude échauffée dans ce même courant, on obſervera ce vacillement dans l'air libre auſſi bien que ſur le mur blanc?

(*e*) Tenez un grand carreau de verre entre le viſage & le fourneau: vous verrez à la vérité le feu; mais vous ne ſentirez point de chaleur, le verre l'interceptera en entier.

(*f*) On peut faire réfléchir pareillement la lumière de ce feu par un miroir plan de verre, ſans que cette lumière ait la moindre chaleur: le miroir retient toute la chaleur qui le frappera.

(*g*) Mais une plaque de métal poli réfléchira la lumière & la chaleur, ſuivant les mêmes loix que la lumière du ſoleil. La chaleur étant ainſi réfléchie, il n'eſt pas ſurprenant que cette plaque ne s'échauffe point.

(*h*) C'eſt par cette raiſon qu'avec un petit miroir ardent

on peut produire, à deux aunes de diſtance du fourneau, un foyer dans lequel le ſoufre s'allume. On peut le tenir très-long tems dans cette poſition, ſans qu'il s'échauffe : mais ſi on l'enduit d'un peu de ſuie en le paſſant ſur une chandelle allumée, on ne ſauroit le garder quatre minutes dans la même poſition devant le poële, ſans ſe brûler les doigts.

(*i*) En faiſant réfléchir la chaleur qui s'élance du poële en une autre place par une plaque de métal poli, on produit un foyer ſenſible; mais ſeulement juſqu'à la diſtance de deux à trois aunes de la plaque. Cependant le même miroir concave forme un foyer très-clair, lorſqu'un miroir de verre y réfléchit la lumière, ſans qu'on ſente la plus légère chaleur dans ce foyer.

(*k*) En plaçant entre ſoi & le feu un carreau de verre, on peut de même former derrière ce verre un point clair avec le miroir concave; mais il ſera dépourvu de chaleur. C'eſt par la même raiſon qu'on peut, à la vérité, former devant ce feu des points clairs avec des verres ardens, mais qui n'ont pas la moindre chaleur.

(*l*) Le miroir concave de métal & la plaque s'échauffent cependant fort vîte dès qu'ils touchent un corps chaud, quoique la chaleur qui s'élance du poële ne leur communique point de chaleur. Par exemple, ſi l'on ferme la clef ſupérieure du poële, l'air échauffé ſort auſſi-tôt de la bouche & s'élève. Que l'on tienne le miroir concave ou la plaque de métal dans cette chaleur perpendiculairement aſcendante, le métal ſera bientôt échauffé. Cette chaleur ne ſe laiſſe point réfléchir.

» D'où il ſuit que la chaleur qui s'élève dans le poële avec l'air, & qui s'envôle par la cheminée, eſt réellement différente de celle qui s'élance par la porte du poële dans la chambre. Celle-ci s'éloigne en ligne droite du lieu de ſa naiſſance : les métaux polis la réfléchiſſent ſous un angle égal à celui d'incidence. §. LVII.

» Elle ne ſe combine point avec l'air : de-là vient que ſa direction primitive ne ſauroit être changée par un courant d'air, & que les vapeurs que la bouche exhale ſont viſibles dans la chambre. Elles ne le ſont point en été, parce que l'air eſt vraiment combiné dans cette ſaiſon avec la chaleur, & qu'un air chaud eſt toujours capable de tenir plus d'eau en diſſolution qu'un air froid. L'air ne ſe combinant donc point avec cette chaleur, il eſt plauſible qu'il n'en eſt pas dilaté ; ce qui explique pourquoi elle ne fait pas voir de vacillement quand la lumière du ſoleil la traverſe. Quoique ces propriétés ſoient celles de la lumière, je ne penſe pas qu'on veuille attribuer ces phénomènes à la lumière de la flamme beaucoup trop foible en comparaiſon de celle du ſoleil ; & l'effet de l'inflammation eſt bien plus conſidérable, lorſque le bois eſt conſumé & converti en charbons ardens clairs, quoique la lumière ſoit bien moindre. D'ailleurs, on peut ſéparer cette lumière de la chaleur au moyen d'un miroir de verre ; car dans ce cas, la chaleur reſtant dans ce verre, la lumière réfléchie ne fait point reſſentir de chaud. La même choſe a lieu dans les expériences cotées ci-devant par les lettres (*g*)—(*l*). *L'ardeur* qui s'élance par la bouche du fourneau, a donc bien quelque rapport avec la lumière: mais elle n'eſt point

encore tout-à-fait lumière ; car une ſurface de verre ne la réfléchit pas comme les ſurfaces métalliques, (circonſtance très-remarquable). Elle agit auſſi à une diſtance bien moindre du lieu de ſon origine, au moins à en juger par le toucher : elle ſe convertit bientôt en chaleur lorſqu'elle s'unit à un corps, comme on l'obſerve au verre & au miroir de métal enduit de ſuie ; alors elle peut être tranſmiſe d'un corps à un autre, ſe combiner avec l'air, & y produire le vacillement. Tout ceci n'appartient pas ſeul à l'ardeur qui s'élance par la bouche du poële dans l'appartement, mais encore à chaque feu. Qu'on ſe repréſente un petit monticule de charbons ardens : *l'ardeur* qui s'élance en dehors, tout autour de cet monticule, eſt la même que celle qui ſe laiſſe réfléchir par la plaque métallique ; mais celle qui s'élève en l'air & que le vent agite, eſt celle qui s'eſt combinée avec l'air. J'appellerai la première, pour la diſtinguer, *ardeur rayonnante*.

§. LVIII. » D'où vient donc cette différence remarquable entre l'*ardeur rayonnante* & la chaleur ? La première n'auroit-elle pas rencontré, au moment de ſa formation, aſſez de matière d'air à laquelle elle eût pu s'attacher, ou auroit-elle obtenu, au commencement de ſon exiſtence, une élaſticité ſi forte, que l'air & les métaux polis ne ſauroient la retenir dans la vélocité de ſa courſe ? La première conjecture ne me paroît pas fondée : car ſi l'ardeur rayonnante n'a pu ſe combiner avec l'air, faute d'en trouver, pourquoi ne s'unit-elle pas à lui lorſqu'elle en rencontre, & pourquoi s'élance-t-elle au travers de l'air, comme les rayons de lumière ? Je ſuis fondé

à

à croire la dernière de ces conjectures très-vraisemblable. Mais qui peut donc communiquer à la chaleur cette grande élasticité ? Je pense que l'air du feu est susceptible de se communiquer avec plus ou moins de phlogistique ; & dans ce cas, il doit produire des phénomènes proportionnés à la quantité de phlogistique qui lui est unie. Ne savons nous pas qu'un grand nombre de corps qui se combinent avec le principe inflammable, sont susceptibles de le recevoir en proportion plus ou moins considérable ? N'acquiérent-ils pas par-là plus ou moins de volatilité & d'élasticité, comme je l'ai déjà avancé (§. XXVII), & comme l'esprit de nitre nous le prouve clairement ? L'air du feu doit donc être doué d'une semblable propriété. Cet air & le phlogistique étant les véritables parties constituantes de la chaleur, & la chaleur étant très-susceptible de se combiner avec plus de phlogistique, comme je le prouverai dans la suite ; cette augmentation d'élasticité, communiquée par le phlogistique de la chaleur, diminue par l'influence de la vertu attractive, de manière que les métaux, aussi bien que l'air, sont par la suite en état de l'attirer. Je crois que nous sommes maintenant en état de répondre à la question du §. LV. C'est *l'ardeur rayonnante* qui produit l'inflammation dont il y est question. Cette substance est invisible & distincte du feu ».

Analysons & commentons ce long article, en suivant les divisions que l'Auteur a marquées par des lettres minuscules.

LV. M. Schéele cite ici l'expérience faite à Prague, dont parle l'Abbé Nollet dans ses leçons de physique, & qu'il emploie pour prouver que les miroirs concaves raf-

ſemblent dans un petit eſpace les rayons de lumière au point d'échauffer conſidérablement, de brûler, de fondre, de calciner les corps les plus compactes & les plus durs.

Voici quelle eſt cette expérience. — « Si l'on élève verticalement & paralellement entr'eux, deux miroirs ſphériques concaves de 15 à 18 pouces de diamêtre, & d'une telle courbure, que le point de réunion des rayons qui tombent paralelles, (ſur l'un des miroirs), ſoit à 12 ou 15 pouces de la ſurface réfléchiſſante, un charbon *bien ardent,* placé au foyer d'un de ces miroirs, allume de l'amadoue ou de la poudre à canon au foyer de l'autre, y eût-il 25 ou 30 pieds de diſtance entre les deux ..... Ce qu'il y a d'eſſentiel à obſerver pour le ſuccès de cette expérience, c'eſt qu'il faut exciter par un ſoufle égal le charbon du côté qui regarde le miroir dont il regarde le foyer ..... Je me ſers aſſez communément d'un ſouflet à double âme, dont je fais entrer le bout dans un tuyau de fer blanc qui eſt fixé dans un trou pratiqué au centre de mon miroir, & qui va aboutir à deux pouces du charbon. Je dois dire encore qu'il eſt plus aiſé de réuſſir dans l'obſcurité qu'en plein jour, & qu'il eſt bon qu'il y ait une perſonne à chaque miroir, l'une pour *exciter le feu bien également & ſans interruption*, l'autre pour tenir le corps combuſtible dans le vrai foyer au moment où il eſt le plus ardent ».

« L'explication de ce fait, ajoûte l'Abbé Nollet, ſe préſente d'elle-même; car, puiſque les rayons paralelles qui tombent ſur le miroir deviennent convergents au foyer, en vertu des angles de réflexion égaux à ceux d'incidence, réciproquement & par la même raiſon, tous les rayons qui

viennent au miroir d'un point *radieux* placé au foyer doivent se réfléchir paralellement entr'eux, & c'est ce qui arrive à ceux du charbon ardent ».

« Ensuite quand ce faisceau de rayons paralelles vient à rencontrer un semblable miroir, il est réfléchi une seconde fois, & tous les filets qui le composent, devenus convergens, se rassemblent dans le petit espace où est placée l'amadoue, & y font naître une chaleur capable de l'allumer ».

« En supposant que le charbon soit placé bien exactement au foyer du premier miroir, & que par-là les rayons réfléchis soient bien paralelles, cette expérience pourroit réussir à des distances beaucoup plus grandes que celles de 25 ou 30 pieds; puisque le second miroir, à quelqu'éloignement qu'on le mît, *recevroit toujours la même quantité de rayons* qui seroient renvoyés par le premier: mais la masse d'air qui se trouve interposée, y cause nécessairement un déchet, & par cette raison les miroirs ne peuvent être écartés l'un de l'autre que d'une certaine quantité, qui doit varier selon la bonté & la grandeur des miroirs, la quantité & l'activité du feu qu'on emploie, l'état actuel de l'atmosphère, &c. M. Dufay avec des miroirs de plâtre dorés de 20 pouces de diamêtre, enflammoit de l'amadoue à 50 pieds de distance (*n*) ».

Tous ceux de nos Lecteurs qui ont présent à l'esprit ce que nous avons dit sur la chaleur & sur la manière dont la lumière la produit, c'est-à-dire, par la propagation de ses

(*n*) Nollet, leçons de Physique, Tom. V, pag. 216.

vibrations ſur la ſurface des corps, par l'effet de ces vibrations dans l'intérieur de ces mêmes corps, & ſur la réflexion de ces vibrations, ſont à préſent en état de répondre aux queſtions de M. Schéele, & ne trouveront ici aucune raiſon pour ſuppoſer une ſubſtance particulière, appellée *ardeur rayonnante;* ceci n'eſt que l'effet ſimple & naturel de la réflexion de la lumière & appartient à la théorie générale des miroirs concaves. *La néceſſité* pour le ſuccès de cette expérience, *que l'incandeſcence du charbon ſoit excitée du côté qui regarde le miroir dont il occupe le foyer, qu'elle ſoit excitée ſans interruption*, la néceſſité que dans le moment où le corps combuſtible eſt *le plus ardent*, il ſoit au vrai foyer du miroir; tout cela explique ſuffiſamment le phénomène d'après nos principes, ainſi que d'après ceux de l'Abbé Nollet (*o*).

Cependant nous allons répondre plus particulièrement aux queſtions de notre Chimiſte.

« *Ce phénomène*, dit-il, *eſt-il dû à la chaleur de ces charbons ardens, ou à la lumière ſeule, ou la chaleur & la lumière y contribuent-elles enſemble* »?

Ce phénomène n'eſt aſſurément point l'effet de la chaleur des charbons allumés au foyer du premier miroir; car les rayons dans la diſtance, dans l'intervale d'un miroir à l'autre & ſur-tout près du ſecond, n'ont preſque aucune chaleur ſenſible, il pourroient même être placés à une diſtance où cette chaleur pourroit être regardée comme abſolument

(*o*) Nous avons rapporté cette expérience, Tom. III, p. 202.

nulle. Si l'on interpose un carreau de verre qui coupe les rayons paralelles, le foyer des rayons réfléchis par le second miroir sera sans chaleur sensible, quoique ce foyer soit lumineux ; d'où il faut conclurre que l'ardeur qu'on y ressent, lorsque le verre est ôté, est l'effet de la lumière condensée, ou, pour éviter l'équivoque de ce terme, l'effet de la convergence des rayons en un point : or, cette interposition détruit l'energie de l'action de la lumière. C'est donc à la seule convergence des vibrations de la lumière à ce point, qu'est due la production de la chaleur ; car si les charbons quelque chauds qu'ils fussent, n'étoient pas lumineux, & si les rayons de lumière n'étoient pas rendus convergens au foyer, il n'y auroit point de chaleur. Ce phénomène appartient donc nécessairement, évidemment & très-simplement à notre théorie générale, & n'exige point du tout la supposition d'une nouvelle substance qu'il faudroit appeler *ardeur rayonnante.*

Passons au paragraphe (*a*) que nous prions de relire.

Ces mots torrens de lumière, torrens de chaleur, sont absolument impropres & répandent toujours beaucoup d'équivoque sur les explications des phénomènes de la lumière & de la chaleur. Ces mots sont ici tout aussi déplacés qu'ils le seroient dans la théorie des sons, & l'on ne pourroit pas plus dire que le torrent du son d'une cloche se dirige par la fenêtre d'un clocher que l'on ne peut dire que le torrent de chaleur d'un poële *se dirige par la porte.*

On doit, & nous l'avons souvent prouvé, considérer la lumière, non comme un torrent d'un fluide qui se transporte d'un lieu dans un autre, qui traverse l'espace en déplaçant le milieu qu'il parcourt : mais comme la propagation d'un

choc à travers une file de billes de billard; ce sont les vibrations qui se propagent & non pas le fluide qui se transporte.

La chaleur, & nous l'avons encore suffisamment prouvé, n'est que l'effet de ces vibrations communiquées aux molécules du fluide analogue contenu dans les corps. Ces corps sont des boîtes à compartimens infiniment petits & infiniment nombreux, remplis de petits ressorts infiniment élastiques & semblables à des billes d'ivoire, pour suivre la comparaison que nous venons de faire. Si leur surface est frappée par les percussions successives & réitérées de billes semblables qui tomberont sur eux, toutes les billes intérieures entreront en vibration; toutes dans leurs mouvemens alternatifs de compression d'un de leur diamêtre & d'extension de l'autre agiront fortement contre les parois qui les renferment, & c'est ce mouvement intestin que l'on appelle *chaleur*. Cela posé, la masse d'air qui entoure le poële reçoit de lui cet état de vibration : mais ces vibrations s'exercent particulièrement dans les fluides hétérogènes, dans les substances étrangères à ce fluide universel, qui nâgent dans son sein, & qui forment la très-majeure partie de ce mixte que l'on appelle l'air atmosphérique; plus cet air sera chargé de ces parties étrangères à lui, plus il s'échauffera. Les molécules primitives de l'air pur ne sont peut-être pas par elles-mêmes propres à contracter de la chaleur; dans un milieu libre & où rien ne le contraindroit, son excessive fluidité, l'impénétrabilité de ses parties ne permettroit à aucun mouvement rapide & en tout sens de s'établir dans aucun point de ce milieu. Aussi observons-nous que plus

l'air eſt pur, moins il contracte de chaleur : il en eſt ainſi de l'eau, moins elle eſt chargée de parties étrangères, moins elle contracte de chaleur. Tout l'équivoque de ce paragraphe (*a*) que nous examinons ici naît donc très-évidemment & uniquement de l'emploi du mot torrent, dans une circonſtance où il n'y a point de torrent.

Quant à l'aſſertion ſuivante, & qui fait naître la queſtion (*b*) : *l'hiver on apperçoit très-diſtinctement ſon haleine dans une chambre où l'air eſt plus chaud qu'il ne l'eſt en été lorſqu'on ne l'apperçoit pas.* J'avoue que jamais je ne me ſuis apperçu de ce fait, & que je n'ai pu trouver perſonne qui dans ce cas ait vu ſon haleine. La viſibilité de l'haleine tient évidemment à deux cauſes ; l'une eſt la condenſation de cette vapeur aqueuſe ; l'autre, l'état de l'air qui ne lui permet pas d'abſorber rapidement cette vapeur. Et dans une chambre dont l'air eſt ſuffiſamment échauffé, l'haleine n'eſt point condenſée ſenſiblement en ſortant. Elle ne peut donc pas être viſible : quant à la propriété de l'air d'abſorber rapidement cette vapeur, j'ignore s'il peut exiſter des circonſtances où cet air, étant à un dégré de chaleur ſuffiſant, pourroit par la quantité d'humidité dont il ſeroit déjà ſurchargé, ſe refuſer à la diſſoudre. Je ne me ſuis jamais apperçu de ce phénomène : mais pût-il avoir lieu, ce dont je doute, il ſeroit rapportable à l'état de l'air & point du tout à aucune circonſtance relative à l'opinion de M. Schéele.

Quant à *la lumière qui continue à brûler, à la fumée qui s'élève perpendiculairement dans ce torrent de chaleur qui s'élance du poële ;* la réponſe eſt ſimple : il n'y a point là de torrent, il n'y a aucun courant, aucun tranſport de fluide

qui puisse éteindre la lumière ou emporter la fumée. Ce qui répond à la question *b*.

(*c*) *Pourquoi cette chaleur qui s'élance du fourneau dans l'appartement? N'est-elle pas entraînée par le courant d'air dans les tuyaux du poële?* La réponse à cette question sera simple & satisfaisante. La chaleur n'est point une substance, elle est une modification que les corps chauds, tels que ceux qui brûlent dans le poële, ou la matière de ce poële lui-même, déjà échauffé, impriment à l'air, à tout autre milieu aëriforme, à tout fluide, à tout solide qui se trouve dans la sphère d'activité de ces corps échauffés, c'est-à-dire, à une distance d'eux où les vibrations se propagent encore avec une certaine force, & peuvent produire des effets sensibles. Or, la propagation de ces vibrations à travers l'air se fait par l'élasticité des molécules du fluide de la lumière; cette propagation est infiniment plus prompte que le transport de l'air par le courant dont parle l'Auteur; ce courant d'air ne peut donc exercer aucune action sensible sur les vibrations de la substance élastique qui produit la chaleur, ce courant peut bien transporter les molécules de l'air échauffé vers le fourneau : mais leur mouvement d'accession ainsi produit, est infiniment moins rapide que les vibrations du fluide dont nous parlons. La propagation par les vibrations n'est donc pas troublée sensiblement par ce courant. C'est ainsi que les ondes circulaires que produit la chûte d'une pierre dans une eau courante se propagent malgré ce courant qui leur est contraire, & remontent le fleuve quoique toutes les particules d'eau marchent ensemble & constamment en descendant & selon le cours du fleuve. Au décin-

trement

trement du Pont de Neuilly le remous s'eſt fait ſentir à environ un quart de lieue au-deſſus du Pont.

Le ſon n'eſt que l'effet des vibrations tranſmiſes par les molécules de l'air lui-même, & cependant le vent qui eſt le tranſport de ce même fluide ſonore n'altère que foiblement la propagation des vibrations de ce fluide. Un vent qui ſouffle très-rapidement en ſens contraire à celui d'où nous arrive le ſon d'une cloche, agit très-foiblement ſur cette cloche; la raiſon en eſt claire, & cette raiſon eſt ici parfaitement applicable. Le ſon, c'eſt-à-dire, la propagation des vibrations de l'air, parcourt 173 toiſes, ou 1038 pieds, tandis que le vent le plus violent ne parcourt que 60 à 80 pieds dans le même tems, c'eſt-à-dire, que le vent le plus rapide, & tel que l'on n'en éprouve qu'infiniment rarement, eſt 13 fois plus lent que la propagation des vibrations ſonores. Mais il en eſt tout autrement des vibrations de la lumière; celles-ci parcourent 80,000 lieues par ſecondes, qu'eſt donc en comparaiſon l'action de l'air ſur elles? Auſſi eſt-il impoſſible d'obſerver aucun effet produit par le vent le plus rapide ſur le foyer d'un miroir ardent, ſur la propagation des actions électriques. On voit donc que tout ce que l'Auteur trouvoit d'obſcur dans cette obſervation n'étoit que l'effet du mot très-impropre *torrent de chaleur*, qui induiſoit à conſidérer cette chaleur comme une ſubſtance particulière qui pouvoit être entraînée par le mouvement de l'air.

(*d*) La réponſe que je viens de faire au paragraphe (*e*) eſt également applicable au paragraphe (*d*).

(*e*) Il règne dans ce paragraphe une grande confuſion d'idées; il faut éclaircir l'état de la queſtion. « 1°. La

lumière du ſoleil fait appercevoir ſur une muraille blanche l'ombre d'un corps rougi ou ſeulement ardent, & cette ombre eſt environnée d'une vapeur qui vacille d'une viteſſe prodigieuſe ; on ne peut, ajoûte l'Auteur, attribuer ce phénomène qu'à la dilatation plus ou moins forte que la chaleur occaſionne dans l'air, au travers duquel les rayons ſe briſent ».

Je crois qu'il faut expliquer plus clairement cet effet : l'ombre que produit ce corps ſur la muraille eſt l'effet de l'interruption de la lumière par la maſſe du corps. Ce que l'on appelle la vapeur qui vacille, n'eſt, étant conſidérée ſur le mur, qu'une ombre vacillante, c'eſt-à-dire, une interruption ſucceſſive de la lumière ; interruption qui a pour cauſe le paſſage rapide & ſucceſſif des particules qui réfléchiſſent la lumière qui ſans elles tomberoit ſur le mur. Ces particules qui interceptent ainſi la lumière ſont de deux eſpèces, les unes, & ce ſont les plus nombreuſes, ſont des émanations du corps lui-même. C'eſt ainſi qu'au ſoleil les vapeurs que produit l'interpoſition d'un corps animé entre le ſoleil & un mur, ou un carton blanc dans une chambre ou on a produit l'obſcurité ſont très-viſibles ſur ce mur ou ſur ce carton, & ſont rendues beaucoup plus ſenſibles par le microſcope ſolaire. La tête d'un homme paroît alors fumer comme une marmite qui bout violemment. Les autres particules qui concourent à produire ces ombres vacillantes qui indiquent un courant de vapeurs & qu'on appelle ainſi, ſont l'effet des particules hétérogènes qui voltigent dans l'air, & que l'on voit lorſque l'on regarde tranſverſalement un rayon de lumière dans une chambre obſcure. Tout corps chaud dilate l'air, l'air

dilaté devient plus léger, il s'élève & entraîne avec lui ces particules hétérogènes qui projettent ainsi leur ombre sur la muraille & sur le carton. M. Marat a fait de charmantes expériences sur ces ombres. Tout ceci, comme l'on voit, est simple & clair.

L'Auteur demande pourquoi « étant assis devant le poële, la fenêtre à sa droite & la muraille blanche à sa gauche, on n'apperçoit point cette ombre vacillante sur la muraille, quoique les rayons de lumière qui traversent les carreaux coupent le courant de chaleur ardente pour tomber sur le mur blanc; tandis qu'en suspendant un fer ou une pierre échauffée dans ce même courant, on observera ce vacillement dans l'air libre aussi bien que sur le mur blanc ».

Rien assurément n'est plus facile que de répondre à cette question : on vient de voir d'où naissent les ombres vacillantes dont il parle; mais sans corps échauffé, ces ombres n'ont plus de cause, il n'y a ni émanation, ni transport de l'air & des particules opaques qu'il contient. C'est ainsi que, lorsqu'un homme a placé sa tête dans le cône de la lumière du microscope solaire & qu'on a vu la fumée qu'elle répand, on ne voit plus rien dès qu'il se retire. Ces petits corps qui flottent dans l'air ne sont plus même visibles d'aucune manière dans cette circonstance où toute la chambre est illuminée, parce que le peu de lumière qu'ils réfléchissent n'y est plus sensible, comme il arrive lorsqu'étant dans l'obscurité on regarde transversalement le cône de lumière. La difficulté apparente qu'offre ce paragraphe vient toujours de l'équivoque de ce mot *torrent de chaleur*, qui suppose une substance qui doit se mouvoir.

(*f*) L'Auteur ajoûte : *tenez un grand carreau de verre entre le visage & le fourneau, vous verrez à la vérité le feu ; mais vous ne sentirez point de chaleur : le verre l'interceptera en entier.*

La chaleur est, ainsi que nous l'avons tant de fois prouvé, l'effet des vibrations de la lumière communiquées au corps ; le verre réfléchit beaucoup de lumière : il doit donc y avoir beaucoup moins de chaleur produite derrière ce verre ; cependant ce défaut de chaleur n'est qu'instantané & dépend de l'état & de la disposition du verre lui-même, lorsque celui-ci sera échauffé, c'est-à-dire, lorsque par la continuité ou par l'énergie des vibrations de la matière de la lumière extérieure, les particules qu'en contient ce verre auront contracté elles-mêmes un grand mouvement intérieur, ce verre communiquera beaucoup de chaleur par ses deux surfaces, & si la lumière qui le traverse, ou plutôt qui agit au travers de son épaisseur par l'action des molécules élastiques qu'elle renferme, est reçue dans un lieu clos, où elle éprouve plusieurs réflexions, & des réflexions durables, la chaleur du lieu deviendra plus grande que la chaleur extérieure ; c'est ce qu'on observe dans mille occasions, & particulièrement l'hiver dans les orangeries & sous les châssis des Jardiniers. La lumière qui traverse plusieurs verres agit même avec plus d'énergie que celle qui n'en traverse qu'un, ainsi que l'ont prouvé M. de Saussure & plusieurs autres Physiciens, parce que dans cette expérience elle éprouve beaucoup plus de réflexions, entre les différentes surfaces de verre ; ce qui augmente l'énergie de ses vibrations. Ce n'est que lorsqu'elle est réfléchie que la lumière échauffe.

(*g*) « *On peut faire réfléchir pareillement la lumière de ce feu par un miroir plan, ſans que cette lumière ait la moindre chaleur ; le miroir retient toute la lumière qui le frappera.*

Il n'eſt pas un de nos Lecteurs qui ne puiſſe répondre à l'Auteur que le miroir plan réfléchiſſant la lumière, en réfléchit moins qu'il n'en reçoit ; qu'il ne peut donc pas la rendre plus propre à produire de la chaleur ; que quant à celle qu'il retient, le mot *retient* n'eſt point ici le mot propre, mais que la chaleur eſt produite en lui par cette portion de lumière qu'il ne réfléchit pas.

(*h*) « Mais, ajoûte notre Chimiſte, une plaque de métal poli réfléchiroit la lumière & la chaleur ſuivant les mêmes loix que la lumière du ſoleil. La chaleur étant auſſi réfléchie, il n'eſt pas ſurprenant que cette plaque ne s'échauffe point ».

Il faut bien reconnoître ici la différence qu'il y a entre les corps diaphanes, tels que le verre, & les corps opaques, tel que le métal poli. Les corps diaphanes ſont ceux qui peuvent réfléchir & en même tems tranſmettre le plus de lumière ; on entend bien le mot *réfléchir*, mais on n'entend peut-être pas auſſi clairement le mot *tranſmettre*. A proprement parler (& l'exacte définition eſt ici de la plus grande importance) le mot *tranſmettre* ne doit plus, après tout ce que nous avons dit, préſenter à l'eſprit l'idée d'une ſubſtance, d'un fluide qui paſſe au travers des corps diaphanes ; mais ſeulement l'idée de la propagation des vibrations du fluide lumineux à travers ces corps. Ainſi lorſqu'on dit que les corps diaphanes tranſmettent plus de lumière, cela veut dire que les molécules de la ſubſtance de la lu-

mière disséminées, incarcérées dans les corps diaphanes y sont dans un contact plus immédiat, que ces corps sont ouverts à toutes leurs surfaces par plus de pores par lesquels les vibrations que reçoivent ces molécules incarcérées communiquent plus facilement leurs vibrations à travers leur épaisseur, les réactions de ces vibrations sont donc moins énergiques, moins puissantes dans l'intérieur de ces corps ; ils doivent donc être, par la théorie, ceux qui s'échauffent le moins & qui emploient plus de tems à s'échauffer, parce qu'ils transmettent tous les rayons du soleil qui tombent sur eux, (c'est-à-dire, dans nos principes l'action de tous ces rayons) : ils en réfléchissent très-peu du centre de leur épaisseur ; de sorte que leurs parties en reçoivent très-peu de mouvement (*p*).

Il n'en est pas ainsi des métaux polis, ils réfléchissent moins de lumière & sur-tout ils transmettent plus difficilement à travers leur masse les actions vibrantes de la lumière ; propriété qui tient à la nature de leur composition, à la forme de leur tissu, de leur contexture, & sur-tout à la quantité & à l'état du principe inflammable qu'ils renferment ; principe qui est ce fluide élastique que M. Schéele regarde comme une des parties constituantes du feu, & dont la propriété & l'action élastique se combinant avec l'action élastique de la lumière, coopere & contribue à cet effet que l'on appelle *chaleur*.

On voit à présent comment & pourquoi une plaque de

(*p*) Mussenbroeck, Tom. II, pag. 397, N°. MDCXXII.

métal poli réfléchit la lumière & la chaleur, c'eſt-à-dire, réfléchit la lumière & produit la chaleur par cette réflexion ſur les corps qui y ſont expoſés. Quant à ce qui ſuit que cette plaque ne s'échauffe point, le contraire eſt parfaitement vrai ; cette plaque expoſée à la lumière du ſoleil s'échauffe plus vîte & contracte plus de chaleur que la plaque de verre. Si elle ne s'échauffe pas dans l'expérience dont parle ici M. Schéele, c'eſt que l'action vibratoire qui pourroit produire en elle l'état de chaleur eſt trop foible ; mais alors elle ne produiroit point de chaleur. L'exemple contraire que M. Schéele va rapporter tient à une autre explication.

(*i*) « C'eſt par cette raiſon qu'avec un petit *miroir ardent* on peut produire, à deux aulnes de diſtances du fourneau, un foyer dans lequel le ſoufre s'allume. On peut le tenir très-long tems dans cette poſition ſans qu'il s'échauffe : mais ſi on l'enduit d'un peu de ſuie, en le paſſant ſur une chandelle allumée, on ne ſauroit le garder quatre minutes dans la même poſition devant le poële ſans ſe brûler les doigts ».

Tout ceci eſt très-aiſé à expliquer : dans le paragraphe précédent, il n'étoit queſtion que d'une plaque de métal plane ; ici c'eſt un miroir ardent qui réfléchit la chaleur. Nous venons de voir, art. LV, en parlant de l'expérience de Prague, pourquoi un miroir ardent réfléchit la chaleur, c'eſt uniquement à cauſe de la convergence des rayons dont l'effet eſt reconnu pour ſi puiſſant. Ainſi rien à en conclurre ici en faveur de M. Schéele. Quant à l'enduit de ſuie, nous

avons déjà dit comment cet enduit contribuoit à faciliter, à accélérer l'échauffement du corps métallique ; c'est qu'il nuit à la réflexion de la lumière, & qu'alors elle agit plus puissamment sur le corps qui la reçoit.

(*k*) « En faisant réfléchir la chaleur qui s'élance du poële en une autre place par une plaque de métal poli, *on produit un foyer sensible*, mais seulement à la distance de deux ou trois aunes de la plaque ».

Cette plaque de métal, dont parle ici l'Auteur, est sûrement un miroir concave ; car si c'étoit une plaque plane, il est évident qu'il n'y auroit point de *foyer*. Or nous savons à présent ce que signifient rigoureusement ces mots *réfléchir la chaleur*, ils n'expriment rien autre chose que la propriété qu'ont les corps de réfléchir les vibrations de la lumière, ou de la substance élastique, cause unique de chaleur ; nous savons aussi que la propriété des miroirs concaves est de rendre convergentes les directions de toutes ces vibrations, & de réunir leur action en un point que l'on appelle *foyer*. Nous concevons donc comment la chaleur qui s'élance du poële, c'est-à-dire, les vibrations produites par les corps embrâsés qui sont dans ce poële, étant réfléchies par un miroir concave produisent de la chaleur au foyer de ce miroir : mais pour que cela arrive, il faut que ce soit la lumière produite par ces corps embrâsés que l'on réfléchisse, & non pas la chaleur obscure telle que celle que produiroit la taule qui forme ce poële. C'est pour cela que nous avons vu que dans l'expérience de Prague, que nous avons rapportée plus haut, *il faut que l'incandescence des*

charbons

charbons ſoit excitée du côté qui regarde le miroir concave & qu'elle ſoit excitée ſans interruption, il faut que ces corps ſoient très-ardens, que, quelque chauds qu'ils fuſſent, ils ne produiroient pas l'effet déſiré s'ils n'étoient pas lumineux.

Cette diſtinction entre la chaleur lumineuſe & la chaleur obſcure éclaircit toutes les difficultés que M. Schéele trouve dans l'explication de ce phénomène, & détruit les inductions qu'il voudroit en tirer, comme on va le voir dans les paragraphes ſuivans. Or, ſi l'on a préſent à l'eſprit ce que nous avons dit de la flamme, ou ſi l'on veut y recourir & le relire, on concevra très-clairement la différence qu'il y a entre cette lumière chaude produite par les corps embrâſés, & la chaleur obſcure communiquée par les corps chauds. Cette lumière chaude eſt l'effet des vibrations produites dans la ſubſtance de la lumière par le dégagement très-rapide du principe inflammable. (Voyez *Flamme*, *p.* 67, Tom. V.) Et ces vibrations réfléchies par un miroir concave produiſent la chaleur.

« Cependant, ajoûte l'Auteur, le même miroir concave forme un foyer très-clair, lorſqu'un miroir de verre y réfléchit la lumière, ſans qu'on ſente la plus légère chaleur dans ce foyer ».

Si on réfléchiſſoit ſur ce miroir concave la lumière directe du ſoleil avec un autre miroir de verre, le premier miroir concave produiroit certainement de la chaleur à ſon foyer : mais ſi on ne réfléchit ſur lui que la lumière du ciel, la lumière diffuſe, il ne donnera point de chaleur: la raiſon en eſt claire, cette lumière diffuſe n'a pas aſſez d'intenſité, ſes vibrations ſont trop foibles pour qu'étant réfléchies elles

puiſſent produire, même au point de leur coïncidence, une chaleur ſenſible; c'eſt ainſi que nous avons vu plus haut que la lumière de la lune réfléchie par les miroirs ardens les plus puiſſans ne peuvent donner une chaleur ſenſible. Cependant la lumière de la lune & celle du ciel, cette lumière diffuſe dont parle ici M. Schéele ſont aſſurément de la même nature que la lumière du ſoleil, elles ne peuvent différer entr'elles que par leur intenſité d'action, c'eſt-à-dire, par la vivacité de leurs vibrations.

(*l*) « En plaçant entre ſoi & le feu un carreau de verre, on peut de même former derrière ce verre un point clair avec le miroir concave; mais il ſera dépourvu de chaleur. C'eſt par la même raiſon qu'on peut, à la vérité, former devant ce feu des points clairs avec des verres ardens, mais qu'on n'a pas la moindre chaleur ».

Ceci s'explique à préſent avec la plus grande facilité, le verre interpoſé dans les deux cas arrête & réfléchit du côté du poële la plus grande partie des vibrations de la lumière; dans le premier cas, c'eſt le carreau de verre qui reflêchit les vibrations : alors le miroir concave ne reçoit preſque que la lumière diffuſe, la lumière générale du Ciel & du lieu; & nous avons vu pourquoi cette lumière ne peut produire de chaleur au foyer du miroir. Dans le ſecond cas, les lentilles font le même effet : l'intenſité des vibrations de la lumière produites par les corps embrâſés ſont dans ces deux circonſtances repouſſées vers les corps qui les ont produites; elles ne peuvent donc agir à travers la maſſe de verre & du côté de l'autre ſurface : elles ne peuvent de même produire de chaleur du côté où elles ſont réfléchies, parce qu'elles n'y ſont pas réfléchies convergentes; ce

qui arriveroit si dans le premier cas on ôtoit le plateau de verre interposé : & aussi y auroit-il alors de la chaleur produite à son foyer.

(*m*) « Le miroir concave de métal & la plaque s'échauffent cependant fort vîte dès qu'ils touchent un corps chaud, quoique la chaleur qui s'élance du poële ne leur communique point de chaleur. Par exemple, si l'on ferme la clef supérieure du poële, l'air échauffé sort aussi-tôt de la bouche & s'élève. Que l'on tienne le miroir concave ou la plaque de métal perpendiculairement ascendante, le métal sera bientôt échauffé. Cette chaleur ne se laisse point réfléchir ».

Ici la confusion que M. Schéele a constamment faite entre la chaleur produite par la lumière réfléchie & celle communiquée par les corps devient très-évidente ; nous avons vu dans quelles circonstances, & pourquoi la lumière réfléchie produit de la chaleur, & dans quelles circonstances & pourquoi elle n'en produit point. Ici l'Auteur nous parle d'un corps plongé, immergé dans un fluide chaud, ceci appartient à la communication de la chaleur ; communication dont nous avons fait connoître les causes & les loix. Les corps chauds communiquent la chaleur, comme les corps sonores communiquent le son en faisant pénétrer les vibrations qui agitent toutes leurs particules entre les particules des corps qu'ils touchent immédiatement ou par l'intermède d'un milieu propre à transmettre ces vibrations, milieu qui est de la même nature que celui qui pénétre ces corps & qui produit en eux la chaleur ou le son. Ces vibrations qui deviennent alors communes aux deux corps tendent à

l'isochronisme (*r*), ce que l'on veut dire lorsque l'on dit que la chaleur tend à l'équilibre; c'est ainsi qu'ils arrivent à un état commun, & que la chaleur, après s'être communiquée de l'un à l'autre & à tout ce qui les environne, devient enfin insensible dans celui qui a produit l'incalescence des autres.

Je crois avoir expliqué d'une manière claire & satisfaisante les douze expériences de M. Schéele; j'oserai même dire qu'elles ne sont explicables que par nos principes, & qu'ainsi il n'est pas étonnant que l'Auteur, ne les connoissant pas ou ne les ayant pas adoptés, ait été induit en erreur. Voyons à quelles conséquences cette erreur l'a conduit.

Selon lui, 1°. §. LVII, pag. 124, « la chaleur qui s'élève du poële dans l'air, & qui s'envôle par la cheminée est réellement différente de celle qui s'élance par la porte du poële dans la chambre ».

2°. « L'ardeur qui s'élance par la bouche du fourneau a donc bien quelque rapport avec la lumière : mais elle n'est point encore tout-à-fait lumière ».

3°. « Elle n'est pas non plus chaleur, elle se convertit bientôt en chaleur lorsqu'elle s'unit à un corps ».

Cette chaleur qui n'est ni lumière, ni chaleur, mais qui devient l'une ou l'autre par différentes combinaisons, il l'appelle *ardeur rayonnant*, substance invisible & distincte du feu (*s*). Cette ardeur rayonnante qui se combine est

---

(*r*) C'est-à-dire, à l'égalité de vitesse dans les deux corps.

(*s*) Pag. 129.

donc une nouvelle ſubſtance qui forme d'autres ſubſtances par différentes unions, & ces autres ſubſtances ſont la lumière & la chaleur. J'ai peine à croire que l'on ait jamais propoſé en phyſique rien de plus révoltant que ces idées. Elles ſont heureuſement, & comme on vient de le voir, tout auſſi inutiles qu'elles ſont précaires.

Suivons les concluſions de l'Auteur, qui forment ſa théorie du feu.

« L'air & le phlogiſtique ſont les véritables parties conſtituantes de la chaleur, & cette chaleur eſt encore en état de ſe combiner avec plus de phlogiſtique, (par-là elle acquiert une augmentation d'élaſticité) ; cette augmentation d'élaſticité communiquée par le phlogiſtique de la chaleur diminue par l'influence de la vertu attractive, de manière que les métaux auſſi bien que l'air ſont par la ſuite en état de l'attirer (*t*) ». De la Chaleur.

Ici l'Auteur ne nous donne pour parties conſtituantes de la chaleur que l'air & le phlogiſtique : quel rôle joue donc dans ce mixte *l'ardeur rayonnante*, qui, comme l'a dit l'Auteur, pag. 126, ſe *convertit bientôt en chaleur*, lorſqu'elle s'unit à un corps ? Voici ſuivant l'Auteur la différence qu'il y a entre *l'ardeur rayonnante & la chaleur. L'ardeur rayonnante a obtenu au commencement de ſon exiſtence une élaſticité ſi forte que l'air & les métaux polis ne ſauroient la retenir dans la vélocité de ſa courſe.*

(*t*) Pag. 128.

Que veut dire *au commencement de ſon exiſtence?* Qui lui a communiqué cette vélocité ſi forte, &c., &c. Je ne ſçais rien parmi tout ce qu'on ignore le plus parfaitement que l'on ne puiſſe expliquer avec des expreſſions auſſi vagues, avec de telles hypothèſes. Heureuſement il eſt difficile de les faire recevoir.

« C'eſt cette chaleur compoſée de cet air qui forme la troiſième partie de l'air commun & du principe inflammable, qui dans la diſtillation de l'acide nitreux eſt décompoſée & *réduite à ſes parties conſtituantes;* l'acide nitreux décompoſe la chaleur parce qu'il a avec le phlogiſtique une plus grande affinité que l'air du feu (*u*); elle doit ſa préſence au feu avec lequel on entretient la diſtillation ».

Conçoit-on tout ceci, conçoit-on clairement comment la chaleur qui doit ſa préſence au feu avec lequel on entretient la diſtillation eſt décompoſée & réduite à ſes parties conſtituantes (*x*)? Qu'eſt ce feu? Nous n'en ſavons encore rien, mais nous expoſerons bientôt les idées de l'Auteur ſur cet être, & ſes explications n'en ſeront aſſurément pas plus claires.

« La chaleur interpoſée dans les pores des corps inflammables, ne ſauroit produire toute la chaleur que le feu nous fait reſſentir, & je crois ne pas me tromper en concluant de mes expériences que la chaleur ardente eſt ſeulement produite pendant la combuſtion du feu par l'air & le phlo-

(*u*) Pag. 52.
(*x*) Pag. 81.

giſtique des corps inflammables ; & ſi ce nouveau produit élaſtique, infiniment ſubtile, vient à toucher un autre corps qui attire plus fortement le phlogiſtique, il faut abſolument que cette chaleur ardente ſoit décompoſée (*y*) ».

Voici 1°. une *chaleur interpoſée* qui ne peut produire toute la chaleur que le feu nous fait ſentir. Voici une autre *chaleur ardente* produite pendant la combuſtion du feu, & j'avoue que je ne ſçais pas ce que c'eſt qu'une chaleur interpoſée qui ne peut produire toute la chaleur que le feu nous fait ſentir, que je ne connois point la différence qui exiſte entre une chaleur interpoſée & une chaleur ardente : je ne conçois point comment une chaleur peut être interpoſée, ſans être ardente, ou être ardente ſans être interpoſée ; je ne ſçais pas ce que c'eſt que la *combuſtion du feu*. Enfin de-là, dit l'Auteur, « il réſulte un produit élaſtique infiniment ſubtile, qui s'appelle *chaleur ardente.* Si cette chaleur ardente touche un corps qui attire ſon phlogiſtique elle eſt décompoſée, comme de raiſon ».

« Chaque molécule de chaleur n'eſt autre choſe qu'un atôme d'air du feu, combiné avec un peu moins de phlogiſtique qu'une pareille molécule de lumière (*z*) ».

« Une pierre miſe au feu devient d'abord ardente, puis rouge : ainſi elle *attire du feu*, non-ſeulement *de la chaleur*, mais auſſi de la lumière. La lumière qui *dès le commencement* pénètre la pierre en même tems que la chaleur, eſt convertie

(*y*) Pag. 111.
(*z*) Pag. 154.

en chaleur par la vertu attractive de la matière du feu, jusqu'à ce que tous les pores soient remplis de chaleur. Alors tous les pores sont dilatés, il en résulte des ouvertures subtiles dans lesquelles la lumière pénétre. Elle y est comme imprimée, & la matière de la pierre n'a plus la faculté de la convertir en chaleur par son attraction (*a*) ».

Ici nous voyons que la lumière qui, *dès le commencement*, pénétre la pierre *en même tems que la chaleur*, paroît ensuite avoir besoin que la dilatation des pores, remplis par la chaleur dans laquelle elle s'est convertie, quoiqu'elle les ait pénétré en même tems, lui ouvre ces pores qu'elle remplit déjà & y produise des ouvertures subtiles, &c., &c., &c.

« Les pores du fer sont pénétrés par une grande quantité de chaleur; ainsi lorsque par une pierre dure & tranchante on détache promptement une particule d'acier, la chaleur interposée sort & adhère en partie à la molécule détachée: le phlogistique très-abondant dans le fer, se trouve par ce moyen en état de se combiner avec un corps qui a plus d'affinité avec lui que la terre du fer; il rencontre l'air du feu, qui augmente tellement la chaleur, qu'une plus grande partie de phlogistique en est dégagée, & qu'il en résulte la lumière (*b*) ».

Je ne sçais ce que c'est que cette grande quantité de chaleur dont sont pénétrés les pores du fer, lorsqu'il est très-froid, & qui y reste interposée sans être ardente, c'est-à-dire chaude: il faut plus de sagacité que je n'en ai pour entendre

(*a*) Pag. 180.
(*b*) Pag. 182.

tout

tout ce paragraphe ; je ne vois ici, au lieu de chaleur interposée dans les pores du fer, qu'un fluide disséminé dont les vibrations excitées par des actions étrangères peuvent mettre en mouvement les parties constitutives de ce corps, ce qui produit tous les phénomènes de la chaleur obscure, ou dégager de ce même fer le principe inflammable contenu dans ses pores qui deviennent plus ouverts ; alors ce principe inflammable agit à sa manière & produit les phénomènes qui lui sont propres. Voyez notre article *Flamme*.

C'en est assez sur la chaleur, je doute qu'aucun Physicien se prête à considérer la chaleur comme une substance particulière. Nous avons assez clairement fait connoître sa nature, sa cause, ses effets pour ne point revenir ici sur nos pas.

Enfin, selon l'Auteur, « la chaleur est un acide particulier qui contient une certaine quantité de phlogistique (*c*) ».

Il nous suffira d'opposer à M. Schéele, outre tout ce que nous avons dit jusqu'à présent, l'opinion d'un rival, digne de lui, d'un Chimiste avec lequel aucun Chimiste ne s'offensera jamais d'être comparé. C'est Macquer qui va parler.

« Il me semble qu'on ne peut s'empêcher de conclurre d'après ces faits, que la chaleur est quelque chose de totalement différent de la lumière, & qu'elle n'est pas même une substance matérielle distinguée, comme la lumière, par des propriétés qui lui soient particulières. En effet, si la chaleur étoit une matière, comme il est de l'essence de la matière d'être impénétrable, il seroit impossible de conce-

(*c*) Pag. 130.

voir que les parties de cette chaleur, quelque petites qu'elles fussent, ne rencontrassent aucun obstacle, n'éprouvassent aucune réflexion, aucune déviation de la part des particules élémentaires de tous les corps; qu'elles pénétrassent, en un mot, ces corpuscules ou derniers atômes, qui doivent nécessairement être sans pores & d'une densité absolue : & cette seule considération me paroît démontrer que la chaleur n'est point une substance; que ce n'est au contraire qu'un état particulier, une manière d'être, dont toute substance matérielle est susceptible, sans cesser cependant en aucune façon d'être ce qu'elle est : & si, l'on peut se livrer à quelques conjectures sur un objet si caché, voici quelles seroient mes idées, auxquelles je n'attache aucune prétention, pas même celle de la nouveauté (*d*), & que je suis tout prêt à abandonner pour en adopter de plus satisfaisantes sur les phénomènes du feu, dès qu'elles parviendront à ma connoissance ».

« S'il est vrai que toutes les parties de la matière tendent les unes vers les autres, en vertu de l'attraction universelle ou d'une force quelconque, on ne peut douter que les parties élémentaires & aggrégatives des corps ne soient placées les unes auprès des autres, de manière qu'elles satisfassent à cette tendance le plus qu'il est possible, relativement à leur configuration, à leurs masses, & à l'action des corps environnans ».

(*d*) *Bacon* a eu la même idée; c'est aussi celle de plusieurs Physiciens plus modernes: mais je n'en connois point qui l'aient développée.

« D'un autre côté, aucun Phyficien ne doute que dans les aggrégés les plus denfes, il n'y ait beaucoup de pores ou de vides, & même infiniment plus que de parties d'une denfité abfolue : il fuit de-là que les molécules élémentaires & aggrégatives de tous les corps, même les plus durs & les plus denfes, ont affez d'efpace pour fe mouvoir, & qu'elles ne peuvent manquer de fe mouvoir en effet, toutes les fois qu'elles reçoivent quelque impulfion ou quelque choc, dont la force eft fupérieure à celle de l'attraction par laquelle elles font fixes dans leur pofition actuelle.

Or, fi cela eft ainfi, il eft évident qu'aucun corps folide ne peut éprouver des frottemens ou des percuffions, fans que ces parties ne foient ébranlées & dérangées de leur fituation, à proportion de la force de ce choc; mais comme elles font maitrifées par une autre force qui les fait tendre fans ceffe à cette fituation, elles doivent y revenir ou s'en rapprocher le plus qu'il eft poffible, dès que le mouvement imprimé par la percuffion vient à ceffer ou à diminuer; & cette alternative s'entretenant par la continuation des frottemens ou des percuffions, il en réfulte néceffairement un mouvement inteftin d'ofcillations ou de vibrations dans toutes les petites parties du corps frotté ou frappé; & ce mouvement eft d'autant plus fort, que ces ofcillations font plus rapides. Or, il paroît que ce mouvement inteftin fuffit pour faire naître dans les corps quelconques l'état que nous nommons chaleur, & pour rendre une raifon fatiffaifante de tous les effets dont cette chaleur eft la caufe, comme on va le voir par les remarques fuivantes.

1°. » Si c'eft en effet dans ce mouvement inteftin des

parties des corps quelconques que consiste la chaleur, aucun corps ne doit pouvoir éprouver des frottemens & des percussions, sans s'échauffer à proportion de la force & de la promptitude de ces mouvemens; & c'est ce que l'expérience confirme en effet de la manière la plus positive, puisqu'il est constant que tous les corps s'échauffent d'autant plus, chacun suivant sa nature, qu'on les frotte ou qu'on les frappe avec plus de force & de célérité.

2°. » La chaleur dilate les corps, plus ou moins aussi, suivant leur nature, & à proportion de son intensité : cet effet doit nécessairement avoir lieu, si la chaleur consiste dans l'ébranlement & les vibrations de leurs parties; car il est impossible que ces parties se meuvent sans changer de situation respective, & par conséquent sans cesser d'être aussi contiguës les unes aux autres, qu'elles le sont avant d'avoir acquis ce mouvement.

3°. » Le poids absolu d'aucun corps n'est augmenté par la chaleur, quelque grande qu'elle soit; & il ne peut l'être en effet, puisqu'elle n'est produite que par le mouvement des parties du corps échauffé, sans qu'il s'introduise aucune nouvelle quantité de matière dans ce corps.

4°. » La chaleur ne se réfléchit point, car il n'y a qu'une substance matérielle, comme la lumière & autres, qui puisse se réfléchir; & la chaleur, qui n'est qu'une manière d'être d'une substance matérielle, ne peut par conséquent se réfléchir en tant que la chaleur, c'est-à-dire, qu'il n'y a que les matières échauffées qui puissent se réfléchir, & non pas leur chaleur, en tant que chaleur.

5°. » La chaleur des corps se communique aux corps

environnans & contigus, ſe partage entr'eux avec égalité, & ſe met dans une ſorte d'équilibre. Or, cet effet doit néceſſairement avoir lieu, ſi la chaleur n'eſt autre choſe que le mouvement des parties propres de chaque corps; elle ne fait que ſuivre en cela la loi générale de la communication des mouvemens qui ſe diſtribuent toujours avec égalité & équilibre entre tous les corps qui ſe meuvent & qui ſe choquent à proportion de leur denſité.

6°. » Il eſt impoſſible que la chaleur ſe fixe dans aucun corps, & l'expérience nous démontre qu'en effet elle ne s'y fixe jamais; l'explication de cet effet eſt toujours la même. Il n'y a que les ſubſtances qui puiſſent s'unir à d'autres ſubſtances : or, par la ſuppoſition, la chaleur n'eſt point une ſubſtance, une matière particulière qui poſsède en propre la qualité chaude; donc elle ne peut ſe fixer dans aucun corps : auſſi les corps ne ſont-ils chauds qu'autant qu'ils reſtent expoſés aux cauſes qui produiſent la chaleur, c'eſt-à-dire, aux frottemens & colliſions qui peuvent mettre en mouvement leurs parties élémentaires & aggrégatives, & leur chaleur diminue & ceſſe toujours à proportion que ces cauſes diminuent & ceſſent d'agir.

7°. » La lumière qui tombe ſur des corps quelconques les échauffe tous d'autant plus fortement, qu'elle a plus d'intenſité; & c'eſt-là un effet néceſſaire de ſa nature & de ſon mouvement violent. La lumière eſt une ſubſtance matérielle : ſes parties ſont, à la vérité, aſſez petites pour paſſer à travers les pores d'un grand nombre de corps qui ſont ceux que l'on nomme diaphanes; mais les parties denſes non poreuſes de ces mêmes corps, ainſi que celles de tous

les autres, ne lui sont point perméables : les parties de la lumière ne peuvent donc que choquer ces parties denses & se réfléchir ; &, malgré le peu de masse de ses propres particules, si l'on songe à leur vitesse prodigieuse, on concevra aisément que ce choc doit être de la plus grande violence, & l'on ne sera pas surpris qu'une certaine quantité de cette matière concentrée, telle qu'elle se trouve aux foyers des grands verres & miroirs ardens, appliquée à des corps quelconques, ébranle & agite en un instant leurs parties, au point de les pénétrer de la chaleur la plus violente & la plus prompte que nous connoissions.

8°. » Tous les corps échauffés jusqu'à un certain point par des collisions, même différentes de celles de la lumière, deviennent cependant ardens & lumineux à proportion de l'intensité de leur chaleur ; c'est-là assurément un effet des plus singuliers & des plus dignes d'attention. Pour en rendre raison, il faut observer que la lumière ne nous est visible, ou plutôt sensible, que quand elle est lancée directement dans nos yeux par quelque corps, sans quoi elle ne nous fait aucune impression, de manière que nous ne soupçonnons pas même sa présence : c'est par cette raison que nous ne voyons point de lumière pendant la nuit, quoique, à l'exception des petits cônes de l'ombre de la terre & des autres planètes, toute l'étendue de la sphère du soleil soit aussi remplie de la lumière de cet astre pendant la nuit, que pendant le jour ; cela vient de ce que la direction de cette lumière n'étant point vers nos yeux, elle n'est pour nous que ténèbres ; & il n'y a d'autres portions de cette lumière qui puissent nous être sensibles, que celles qui, tombant

ſur des corps capables de la réfléchir, tels que la lune & les autres planètes, eſt lancée vers nos yeux par cette réflexion : c'eſt par la même raiſon que nous ne voyons point les foyers des verres & des miroirs ardens lorſqu'ils tombent à vide, quoiqu'il y ait incomparablement plus de lumière dans ces foyers que dans l'eſpace environnant ; car dès qu'on place à ces mêmes foyers quelque corps capable de réfléchir la lumière vers nos yeux, alors elle nous devient très-ſenſible, & nous en ſommes éblouïs à proportion de ſon intenſité (*b*) ».

Nous reconnoiſſons ici un Chimiſte dirigé par une excellente Phyſique ; tout ce que l'on vient de lire eſt clair & conſéquent. Nous doutons qu'il y ait un ſeul de nos Lecteurs qui héſite entre ces deux opinions. Ce que M. Macquer ne préſente, beaucoup trop modeſtement, que comme des conjectures qu'il ſe plaint qu'aucun Phyſicien n'ait développées, eſt préciſément la bâſe de notre ſyſtême ſur le feu ; nous avons puiſé ces principes dans notre théorie de la lumière dont ils ſont une déduction néceſſaire, & nous ſommes aſſurés qu'ils ſuffiront pour éclaircir toute la théorie du feu ſi obſcure juſqu'à préſent.

Paſſons à l'idée de M. Schéele ſur l'*ardeur rayonnante*, & ſans revenir ſur les preuves que nous croyons avoir données, que cette ardeur rayonnante eſt une chimère auſſi inconcevable qu'inutile à ſuppoſer ; nous nous bornerons à préſenter l'idée qu'en a l'Auteur.

(*b*) Macquer, Dictionnaire de Chimie, pag. 486 & ſuivantes.

Nous avons vu que M. Schéele distingue deux espèces de chaleur, celle qui près d'un poële s'élève dans le poële avec l'air, & qui s'envôle par la cheminée, & celle qui s'élance par la porte du poële dans la chambre. Celle-ci, dit-il, peut être réfléchie, & c'est celle qu'il appelle *ardeur rayonnante.*

Nous pensons, avec Macquer, que la chaleur n'est jamais réfléchie à proprement parler : mais ce qui selon nous est réfléchi, ce sont les vibrations produites par les charbons très-ardens, état dans lequel il faut qu'ils soient pour produire le phénomène.

« *L'effet de l'inflammation*, ajoûte M. Schéele, *est bien plus considérable lorsque le bois est consommé & converti en charbons ardens, clairs, quoique la lumière soit bien moindre.* Or, cela doit être ainsi, car alors le milieu à travers lequel se fait la propagation des vibrations de la matière lumineuse est beaucoup plus libre; ces vibrations sont beaucoup plus vives, plus rapides. Ce qui prouve une observation qui ne peut échapper à personne, c'est qu'il est bien plus aisé de tenir ses regards fixés sur une flamme que sur un corps fortement incandescent ».

« Cette ardeur rayonnante qui n'est ni chaleur ni lumière peut devenir l'une & l'autre (*c*).

» Il est démontré qu'elle est formée, ainsi que la chaleur, par l'union du phlogistique à l'air du feu (*d*).

(*c*) Pag. 125, 126.

(*d*) Pag. 141.

« Cependant

» Cependant elle diffère de la chaleur, parce qu'au commencement de ſon exiſtence elle a obtenu une élaſticité ſi forte que l'air ne ſauroit la retenir dans la vélocité de ſa courſe (*e*).

» Elle n'adhère ni à l'air, ni aux métaux polis : mais avec un miroir de métal concave, elle produit un foyer ſuſceptible d'enflammer les corps, lorſqu'elle s'eſt unie à d'autres corps, elle peut alors ſe combiner facilement avec l'air & les métaux. Ces propriétés lui ſont communes avec la lumière. La propriété embrâſante de l'ardeur rayonnante ne doit pas être attribuée à la lumière avec laquelle elle eſt combinée ; elle ne produit cet effet qu'après avoir été attirée par d'autres corps, &c. &c. ». Tout cela eſt prouvé, dit l'Auteur (*f*).

Lorſque l'air du feu, ſelon M. Schéele, s'eſt donc emparé d'un peu plus de principe inflammable qu'il n'en faut pour produire la chaleur, il en réſulte l'*ardeur rayonnante*. Si la propagation du phlogiſtique augmente encore de quelque choſe la propriété obſervée dans l'*ardeur rayonnante*, la lumière ſe forme (*g*).

En voilà bien aſſez ſur l'ardeur rayonnante ; paſſons au feu.

M. Schéele eſt ſûrement le premier qui ait appelé le Du Feu.

(*e*) Pag. 127.
(*f*) Pag. 147 & 148.
(*g*) Pag. 153.

feu un produit de la Chimie. *Le feu, ce produit admirable de la Chimie*, &c. (*h*). Mais le feu étant dans ses principes un mixte, un composé d'air & de phlogistique, un mixte qui se forme dans différentes circonstances & qui se décompose de même, dont les affinités des corps avec ses parties constituantes peuvent détruire l'état de combinaison, notre Chimiste s'est cru sans doute autorisé à le regarder comme un produit de la Chimie.

Nous continuerons à le considérer, à plus juste titre, comme le grand agent de la Nature, comme le principe primitif, unique, universel de toutes ses opérations. M. Schéele nous rend compte des observations qu'il a faites sur effets du feu : voici comment il s'explique.

« Les corps qui sont exposés à la pourriture ou à la destruction par le feu, diminuent une portion donnée d'air. Quelquefois il arrive qu'ils l'augmentent sensiblement, & enfin qu'ils ne l'augmentent ni ne la diminuent : effets assurément très-remarquables. Les conjectures ne sauroient rien déterminer de positif à ce sujet ; elles sont bien peu propres à satisfaire un Chimiste qui veut avoir ses preuves en main : aussi on sent aisément la nécessité de multiplier les expériences pour éclaircir ce secret de la Nature (*i*) ».

Les observations des effets du feu sur l'air, doivent être, au moins, à ce qu'il paroît au premier coup-d'œil, rapportés

(*h*) Préface, pag. VII.
(*i*) Pag. 50.

aux modifications qu'éprouvent dans cet air les corps chauds, ignefcens, embrâfés, &c., &c. Ces différentes modifications des corps agiffent néceffairement fur le milieu dans lequel elles s'opèrent, & fi ce milieu, ce fluide dans lequel ces modifications s'opèrent eft renfermé, s'il eft privé de tout mélange avec le fluide extérieur, s'il eft réduit à un petit volume, les effets qu'il éprouve doivent être très-fenfibles. Un corps chaud eft une fubftance dont les parties intérieures font dans un mouvement plus ou moins violent, dont les pores, tant ceux des furfaces que ceux de la maffe entière, s'ouvrent, fe dilatent plus ou moins, & dont, par une fuite néceffaire le tiffu & même la conftitution s'altère.

La première idée qui, dans de pareilles circonftances, doit fe préfenter à l'efprit, c'eft que ce corps peut alors ou laiffer échapper quelques-unes des fubftances volatiles qui entrent dans fa compofition, ou qu'il peut admettre dans fes pores élargis quelques parties du fluide qui l'environne, qu'il peut donc modifier, altérer ce milieu de deux manières; la première en lui fourniffant de nouvelles molécules de fubftances volatiles, ou en lui enlevant une partie des fiennes; la feconde en produifant dans ce fluide même un principe d'action d'où peuvent réfulter en lui-même de nouvelles décompofitions, de nouvelles compofitions, des unions plus intimes, &c., &c. Je crois que tous les phénomènes qui s'opèrent entre l'air & le feu peuvent être rapportés à ces effets, & très-clairement expliqués par eux.

M. Schéele n'a pas été conduit à cette idée; c'eft fous un point de vue tout-à-fait différent qu'il a confidéré les rap-

ports de l'air & du feu : voici les obſervations ſur leſquelles il ſe fonde (*k*).

« L'air eſt ce fluide inviſible, dit-il, que nous reſpirons continuellement, qui environne la terre de toutes parts, qui eſt très-élaſtique, & qui eſt doué de peſanteur : il eſt conſtamment rempli d'une quantité prodigieuſe d'émanations ſi ſubtiles, que les rayons du ſoleil les rendent à peine viſibles ; les vapeurs aqueuſes en forment toujours la plus grande partie : l'air eſt de plus uni à un autre corps qui lui reſſemble par ſon élaſticité, mais qui en differe par beaucoup de ſes propriétés. Le Profeſſeur Bergmann le nomme, avec raiſon, *acide aërien.* Il doit ſon exiſtence aux corps organiſés détruits par la pourriture ou la combuſtion (*l*) ».

« 1°. Le feu brûle un certain tems dans une quantité donnée d'air ; 2°. ſi le feu en brûlant ne fournit point de flamme ni de feu aëriforme, cette quantité donnée d'air ſe trouve diminuée d'environ un tiers à un quart, lorſque le feu s'y eſt éteint de lui-même. 3°. L'air ne s'unit pas avec l'eau commune. 4°. Toutes les eſpèces d'animaux renfermés dans une quantité donnée d'air, y vivent un certain tems. 5°. Les ſemences, comme les pois, par exemple, renfermés avec un peu d'eau dans une quantité donnée d'air, au moyen d'une chaleur médiocre, pouſſent des racines & s'élèvent à une certaine hauteur.

(*k*) Pag. 51.

(*l*) Paragraphe IV, pag. 48.

» Ainſi, ajoûte-t-il, tout fluide aëriforme qui n'a pas ces propriétés, & s'il ne lui en manquoit même qu'une ſeule, n'eſt pas de l'air commun ».

« L'air (*m*) eſt compoſé, ainſi qu'il vient d'être dit paragraphe IV, de deux eſpèces de fluides élaſtiques».

C'eſt ce que l'Auteur tente de prouver par une ſuite d'expériences. Nous ne détaillerons pas ces expériences; il en expoſe huit, & elles exigeroient, ainſi que nos Commentaires ſur chacune, beaucoup trop de place dans ce volume, il nous ſuffira d'en faire connoître les réſultats, ſuivant l'Auteur.

De la première, il réſulte que par une diſſolution de foie de ſoufre alkalin dans l'eau, il *s'étoit perdu* dans quinze jours ſix parties d'air ſur 24.

De la ſeconde, qui n'eſt qu'une répétition de la première, il *s'étoit perdu* en huit jours quatre parties d'air ſur vingt. Il obſerve, en rapportant cette ſeconde expérience, qu'en laiſſant le même mélange pendant quatre mois ſans y toucher, il ne s'étoit perdu que ſix parties d'air, comme dans la première expérience.

De la troiſième, variée par l'addition de deux onces d'alkali cauſtique, il conclut, par le ſifflement de l'air qui s'introduiſit par une petite ouverture dans le bouchon, que l'air intérieur s'étoit diminué.

De la quatrième, il réſulte qu'il ſe perdit quatre parties d'air ſur vingt.

(*m*) Paragraphe VIII, pag. 52.

De la cinquième, & par un procédé différent, il résulte qu'il y eut encore un quatrième partie de l'air perdue.

Dans la sixième, & encore par un procédé différent, il y eut en quinze jours un tiers de l'air qui fût perdu.

Dans la septième il y en eut un quart.

Et dans la huitième, sur quarante parties d'air, il y en eut douze de perdues.

Le premier résultat de ces huit expériences qui doive nous occuper ici, c'est que par ces procédés & par beaucoup d'autres, l'air commun peut être diminué d'un tiers à un quart : & l'Auteur en conclut qu'il y a cette quantité d'air *perdue*.

Mais ce mot seul avertit de réfléchir sur la conclusion. Rien ne se perd dans la Nature, rien n'est annihilé, tout se compose, se décompose & se recompose, nous appelons, à la vérité & vulgairement perdu ce dont nous ignorons le lieu, ce que nous ne savons pas où prendre. Ce n'est donc que de cette manière que ce tiers ou ce quart d'air peut être dit perdu. Mais d'après la définition que l'Auteur nous a donnée de l'air commun, paragraphe IV, définition qui est très-juste, l'idée qui se présente le plus naturellement à l'esprit, celle qui s'y présente de la manière la plus probable, j'oserois même dire la plus évidente, c'est que ce qui manque ici au volume de l'air employé dans l'expérience est mêlé dans le mélange avec lequel il a séjourné, qu'il existe sous quelque forme & dans quelqu'état de composition que ce soit dans le mélange employé pour l'expérience : que l'on ne pût pas y reconnoître son état, que l'on ne pût pas le

retrouver & le rétablir dans la nature de fluide aëriforme qu'il avoit avant, ne prouveroit rien. Il ne nous eſt pas encore donné de ſuivre & d'imiter la nature dans toutes ſes compoſitions & ſes décompoſitions, de ſéparer tout ce qu'elle a réuni, & de réunir tout ce qu'elle a ſéparé; nous ne faiſons pas des métaux, &c., &c.

Je vois donc ici une décompoſition de l'air commun dont il y a eu une partie d'abſorbée par le mélange; & tout m'induit à ſuppoſer que la portion de fluide aëriforme qui reſte doit être infiniment altérée par les particules volatiles qui ont dû s'élever du mélange qui a abſorbé l'air qui manque. Il eſt connu & généralement avoué que tous ces gaz contiennent une grande quantité de parties propres des ſubſtances employées pour les produire. Ce fluide aëriforme qui reſte eſt donc très-différent de l'air commun qui étoit auparavant dans le vâſe; il doit donc avoir des propriétés differentes. C'eſt auſſi ce qu'on obſerve, & c'eſt ſur ces obſervations que l'Auteur fonde ſa doctrine.

« La lumière, dit-il, ne ſauroit brûler dans aucune de ces eſpèces d'air, dont le volume a été diminué, & l'on ne ſauroit y rendre viſible la plus légère étincelle (*n*) ».

Cette obſervation nous force à admettre une de ces deux raiſons, ou que le fluide abſorbé eſt l'air pur, l'air principe, l'air élémentaire, celui qui eſt le plus néceſſaire à l'entretien & à la durée de la flamme, ou de l'ignition; car il n'eſt

(*n*) Pag. 59.

queſtion ici que de ce ſeul des phénomènes du feu, la chaleur eſt étrangère à tout ceci. Or, ſi le Lecteur ſe rappelle ce que nous avons dit à l'article *Flamme*, ſon eſprit ſe portera aiſément à admettre que l'air pur eſt ſeul propre à l'entretien de la flamme.

Si l'on répugnoit à admettre cette déduction, il faudroit ſuppoſer que l'air qui reſte n'eſt rendu incapable d'entretenir la flamme que par la nature & l'abondance des parties hétérogènes qui s'y ſont élevées : mais cette ſuppoſition repoſeroit encore ſur l'opinion que l'air pur eſt le plus propre à cet effet, elle nous reporteroit donc vers la première opinion : d'ailleurs une multitude d'expériences prouve évidemment que l'air abſorbé eſt l'air pur, car par beaucoup de procédés on le retire dans toute ſa pureté. Il eſt inutile de les rapporter ici, elles ſe trouveront à l'article des *Gaz*, & comme j'adopte, ainſi que l'Auteur que j'attaque, que l'air abſorbé eſt l'air pur, je n'ai pas beſoin de m'appuyer ſur des preuves directes.

J'admets donc que dans les expériences rapportées par M. Schéele l'air pur eſt abſorbé, que l'air pur eſt néceſſaire à l'entretien de la flamme, réſulte-t-il de cette vérité que l'air pur ſoit une partie conſtitutive du feu ? Je ne le vois pas clairement, rien même ne m'induit à le penſer. Je ne conſidère cet air que comme plus propre à entretenir la flamme, mais comme n'ayant aucun rapport particulier avec la chaleur, qui eſt bien auſſi une des propriétés du feu, &c., &c.

Mais, ſelon M. Schéele, cet air réuni au phlogiſtique produit

produit le feu. Obſervons bien qu'il ne s'agit ici que de flamme.

Selon M. Schéele, le feu n'eſt qu'une combinaiſon de l'air pur avec le phlogiſtique. La chaleur, le feu & la lumière ne ſont que de l'air pur & du phlogiſtique : mais la proportion & peut-être la manière dont ils ſont combinés, occaſionnent leur grande différence (*o*). M. Schéele n'a donné nulle part dans ſon Ouvrage une définition auſſi préciſe du feu ; nulle part il n'a dit, *le feu eſt une combinaiſon de l'air pur avec le phlogiſtique*, ni rien de poſitivement équivalent : mais cette opinion ſe conclut néceſſairement de tous ſes principes, & M. Bergmann l'entend ainſi avec toute raiſon ; en effet, M. Schéele dit p. 47 : » une ſuite d'expériences me prouve que l'air entre réellement dans la compoſition du feu, qu'il forme une des parties conſtituantes de la flamme & de l'étincelle ». Car, ce n'eſt que dans la flamme & dans l'étincelle que ce Chimiſte conſidére le feu. Il dit pag. 83, que l'air pur eſt indiſpenſablement néceſſaire *à la naiſſance du feu*, & il le nomme par cette raiſon l'*air du feu*.

Il paroîtroit même qu'il a évité avec ſoin cette définition qui le feroit conſiſter dans l'union de l'air pur au principe inflammable ; en effet, le ſeul endroit de ſon Ouvrage, où il paroiſſe vouloir dire ce qu'eſt le feu, c'eſt à la pag 166, §. LXXV.

« Le feu, dit-il, eſt cet état où l'air met certains corps, lorſqu'ils ont reçu un certain dégré d'ardeur, au moyen

---

(*o*) *Avant-Propos*, pag. XLII.

duquel ils communiquent plus ou moins de chaleur, répandent plus ou moins de lumière, font réduits en leurs parties conftituantes, & totalement détruits, ou occafionnent totalement la perte d'une portion d'air confidérable ».

Si le feu eft un état des corps, il n'eft pas une fubftance. Si cet état des corps eft produit par l'air, le phlogiftique n'eft donc pas néceffaire pour le produire. S'il faut qu'ils reçoivent un certain dégré d'ardeur, eft-ce l'air feul qui le leur donne ?.... Alors ils communiquent de la chaleur, &c. &c. Nons renvoyons à ce que nous avons dit de l'ardeur rayonnante & de la chaleur.

Le refte de cette phrâfe indique bien tous les phénomènes du feu ; mais le feu n'eft pas défini, & on ne peut rapporter aifément à cet état où l'air met les corps, tous ces phénomènes qu'indique l'Auteur, fur-tout fi on en rapproche ce qu'il dit après.

« Il réfulte de cette définition qu'on ne fauroit nommer feu la chaleur rouge des pierres, des terres, des fels, &c. &c. parce qu'elle ne produit dans l'air d'autres changemens que la dilatation, & qu'il ne faut pas même le concours de l'air pour faire rougir ces fubftances ».

« Le nom de feu ne convient donc ni à l'ardeur, ni à la chaleur, &c. (q).

Le Lecteur me paroît ici dans un labyrinte dans lequel il lui eft difficile de fe diriger.

(q) Pag. 167.

Cependant il eſt impoſſible de ne pas reconnoître dans tout cet Ouvrage que l'Auteur conſidère le feu, non pas comme un ſimple état des corps, ainſi qu'il le dit ici : mais comme une ſubſtance réelle formée par l'union de l'air du feu avec le phlogiſtique ; il ſe ſert de l'expreſſion *la matière du feu*, il parle des *affinités de cette matière*. Enfin nous avons vu que M. Bergmann, qui a mis une introduction à la tête de cet Ouvrage s'explique très-clairement à cet égard.

Il eſt donc certain, malgré les obſcurités & peut-être les contradictions que nous venons de rapporter, que notre Chimiſte conſidère le feu comme un mixte formé par l'union de l'air pur au phlogiſtique.

Voyons ce que c'eſt que ce phlogiſtique, comment on peut dire qu'il s'unit à l'air pur, & comment de cette union pourroient réſulter les phénomènes attribués au feu.

M. Bergmann, en parlant de l'air dans ſon Avant-Propos s'explique ainſi : « la Chimie nous apprend que le fluide élaſtique qui environne notre globe, eſt, en tout tems & en tout lieu, un mélange de trois matières ; ſavoir de bon air, d'air corrompu & d'acide aërien. Le premier eſt l'air du feu ; on donne aſſez communément le nom d'air fixe à la dernière eſpèce. Je crois avoir démontré par des expériences que c'eſt un acide particulier ».

Il y a ici dans l'Auteur quelques obſcurités dont il ſeroit trop long, & dont il eſt inutile de nous occuper : il ajoûte que l'air pur peut être gâté par une ſurabondance du *phlogiſtique*, ou peut-être par une diminution inſenſible du

principe inflammable (*r*), mots que ces deux Chimiſtes emploient ſouvent comme ſynonymes.

« Le phlogiſtique, ajoûte ce Savant, paroît être une matière réellement élémentaire qui pénetre la plupart des ſubſtances & qui s'y maintient avec opiniâtreté ».

« On connoît pluſieurs moyens de l'en ſéparer plus ou moins parfaitement. C'eſt l'air pur qui, de toutes les ſubſtances connues juſqu'à préſent, eſt le plus efficace (*ſ*) ».

« L'air, dit M. Schéele, eſt uni à un corps qui lui reſſemble par ſon élaſticité : mais qui en diffère par beaucoup de ſes propriétés; le Profeſſeur Bergmann le nomme avec raiſon *acide aërien :* il doit ſon exiſtence aux corps détruits par la pourriture ou la combuſtion. Cet acide ſubtil ſe nomme auſſi *air fixe* (*t*) ».

L'air gâté ou corrompu, l'air fixe eſt donc l'acide aërien de M. Bergmann, & ce Savant doute s'il eſt corrompu *par ſurabondance ou par diminution du principe inflammable. Il eſt encore difficile de décider*, dit-il, *laquelle de ces deux conjectures eſt la vraie* (*u*).

Juſqu'ici nous ne voyons que l'admiſſion d'un fluide qui reſſemble à l'air par ſon élaſticité, qui en diffère par beaucoup de ſes propriétés, qui eſt toujours uni ou mêlé à l'air commun, qui peut le vicier par ſurabondance ou par défaut.

(*r*) *Avant-Propos*, pag. XXII.
(*ſ*) Ibid, pag. XLII.
(*t*) Pag. 48.
(*u*) Pag. XXII.

Cet air vicié s'appelle *air fixe*, & on peut le considérer comme l'acide aërien. Ce principe toujours uni ou mêlé à l'air s'appelle indifféremment *phlogistique* ou *principe inflammable.*

Nous admettons toute cette théorie, & nous espérons en déduire sur la nature du feu des idées plus claires, que celles que nous présentent nos deux Chimistes, en tirer des connoissances plus satisfaisantes.

M. Schéele prouve par ses huit premières expériences que *la présence du phlogistique, cette bâse inflammable, est démontrée* (*x*).

Mais il en conclut aussi que l'air attire fortement le principe inflammable des corps ; il démontre bien que le phlogistique ou le principe inflammable joue un très-grand rôle dans ces expériences: mais que ce soit parce qu'il est attiré fortement par l'air, c'est ce que rien ne prouve. Que l'on lise avec attention ces expériences ; on n'y verra qu'un dégagement de ce principe inflammable aëriforme, élastique & très-volatile, selon l'Auteur lui-même ; & rien du tout qui induise à admettre cette attraction de l'air. Ces deux Auteurs ne me paroissent d'ailleurs ni l'un ni l'autre partisans de l'attraction Newtonienne (*y*), & ici on invoque une double affinité, ressource qui ne manque jamais à un Chimiste (*z*).

(*x*) Pag. 59.
(*y*) *Préface*, pag. X.
(*z*) Pag. 60.

« Ces mêmes expériences, ajoûte l'Auteur, prouvent encore qu'une quantité donnée d'air ne peut s'unir, &, pour ainsi dire, se saturer qu'avec une certaine quantité de principe inflammable (a) ».

Il résulte des expériences rapportées que les corps phlogistiqués employés dans ces expériences ont perdu leur phlogistique. Qu'est-il devenu ? M. Schéele par des tentatives, qui à la vérité ne sont pas très-satisfaisantes (b), croit s'être assuré que ce phlogistique n'existe point dans l'air resté dans la bouteille ; il croit aussi d'après ses expériences que cet air ne s'est point uni & fixé avec le foie de soufre, les huiles & les matières semblables (c) : mais cette considération à laquelle il seroit trop long de se livrer est très-peu importante, comme on va le voir : ainsi, & quoi qu'il en soit, il revient à la conclusion *que l'air est composé de deux fluides différens, dont l'un ne manifeste aucune affinité avec le phlogistique, tandis que l'autre, qui forme entre la troisième & la quatrième partie de toute la masse de l'air, est proprement destiné à l'attirer* (d).

Cette portion de l'air destinée à attirer le phlogistique est l'air pur, ou l'*air du feu* de M. Schéele.

C'est, selon M. Schéele, l'air pur qui est indispensable à la naissance du feu, & il forme environ le tiers de l'air



(a) Pag. 60.
(b) Pag. 61.
(c) Voyez ce que nous avons dit sur cet air perdu.
(d) Pag. 62.

commun; l'air corrompu forme les deux autres tiers (*e*), il a avec le phlogistique une grande affinité.

« Enfin le phlogistique est, 1°. un véritable élément, un principe parfaitement simple; 2°. il peut par son affinité avec de certaines matières être transmis d'un corps à un autre: alors ces corps subissent des changemens considérables, de manière qu'avec le secours de *la chaleur qui y est interposée*, ils deviennent fréquemment susceptibles d'entrer en fusion ou d'être convertis en vapeurs élastiques; & dans ce rapport on peut le regarder comme principe de l'odeur. 3°. Très-souvent il dispose les particules des corps de manière *qu'ils attirent, ou tous les rayons de la lumière, ou seulement certains rayons, ou même aucun.* 4°. En passant d'un corps dans un autre, il ne lui communique ni lumière, ni chaleur. 5°. Il contracte avec l'air du feu une union si subtile qu'il pénetre très-facilement les pores les plus fins de tous les corps. *Cette réunion forme la matière de la lumière & de la chaleur.* Dans toutes les combinaisons, le phlogistique ne subit pas le plus léger changement; il peut encore être retiré de cette dernière combinaison. Il est impossible qu'on l'obtienne seul; car il ne se sépare d'aucun corps, quelque foiblement qu'il y adhère, s'il n'en trouve pas un autre avec lequel il puisse être en contact immédiat (*f*) ».

Ce paragraphe renferme les vérités les plus importantes & les vues les plus justes sur la nature du feu. Je ne puis

---

(*e*) Pag. 83.

(*f*) Pag. 159. LXXII, du phlogistique.

concevoir que M. Schéele, après avoir considéré le phlogistique sous ce point de vue, ait pu embarrasser son systême de tant d'hypothèses inconcevables, contradictoires, & surtout très-inutiles. Les idées qu'il s'étoit faites sur la nature de la chaleur, dont il a voulu faire une substance, le besoin qu'il a cru avoir de former ainsi une matière du feu ont été les deux sources de ses erreurs.

En effet, revenons un instant sur nos pas, & rapprochons de ce que ce Savant vient de nous dire sur le phlogistique la véritable théorie de la chaleur ou du feu obscur. Rendons à la matière de la lumière la propriété d'agir par son élasticité dans l'intérieur des corps qui en sont pénétrés; propriétés & effets dont nous avons déjà prouvé tant de fois l'existence & la nature, & nous aurons l'explication simple & claire de tous les phénomènes du feu considéré comme cause de chaleur.

Nous ne serons pas moins heureux dans l'explication des phénomènes du feu considéré comme en action ignée & lumineuse, en employant ce que M. Schéele vient de nous dire sur le phlogistique.

N'oublions point que, selon lui, *le phlogistique* n'est qu'une seule & même substance avec *le principe inflammable*, qu'il emploie indifféremment ces deux mots comme synonymes, pour désigner la même substance, que *le phlogistique est la bâse élémentaire inflammable* (g), & nous en déduirons aisément tous les phénomènes du feu lumineux & de l'in-

(g) Pag. 59.

cendie.

cendie. Si l'on veut ſe rappeler ce que nous avons dit à l'article *flamme* (*h*), ou ſe donner la peine de relire ces deux pages de ce volume, on ne trouvera plus aucune difficulté dans l'explication ſimple, claire & ſatisfaiſante de tous ces phénomènes.

Alors on admettra avec M. Schéele, 1°. que *le phlogiſtique ou le principe inflammable, la baſe élémentaire inflammable eſt un véritable élément.*

2°. Que cet élément peut, par ſon affinité avec de certaines matières (*i*), *être tranſmis d'un corps à un autre ;* qu'alors ces corps, tant ceux qui ont perdu leur principe inflammable, que ceux qui en ont acquis, *ſubiſſent des changemens conſi-*

(*h*) Pag. 59.

(*i*) Nous nous débarraſſerons un jour du mot obſcur & indéfini, *affinité* ; nous y ſuppléerons par une théorie phyſique & méchanique de cette propriété métaphyſique ſuppoſée dans les corps. Nous prouverons que ces affinités prétendues, qui ne repréſentent juſqu'à préſent que des affections de la matière, ne ſont que l'effet néceſſaire de la plus ou moins grande ténuité des molécules conſtitutives des corps, de la plus ou moins grande facilité qu'une ſubſtance fluide & vaporeuſe trouve à pénétrer ces corps, à être admiſe dans leurs inſterſtices, d'y être contenue en plus ou moins grande quantité : mais ce ne ſera que lorſque nous aurons donné la théorie géométrique & phyſique de la compoſition des corps ; cette théorie dont nous avons déjà parlé pluſieurs fois, & qui conſidère tous les arrangemens dont ſont ſuſceptibles des ſphéricules, & comment d'autres ſphéricules plus petites peuvent pénétrer ces arrangemens, être admiſes dans leurs interſtices, ou être tranſmiſes par eux.

dérables, de manière qu'avec le ſecours de la chaleur (*k*), qui y eſt interpoſée, *ils deviennent fréquemment ſuſceptibles d'entrer en fuſion, ou d'être convertis en vapeurs élaſtiques, & que, dans ce rapport, on peut conſidérer le principe inflammable comme cauſe de l'odeur.*

Nous parlerons tout-à-l'heure de la troiſième propoſition que nous ſupprimons ici.

4°. Que le phlogiſtique en paſſant d'un corps dans un autre, ne communique à ce dernier, ni chaleur ni lumière (*l*).

5°. Qu'il *pénètre très-facilement les pores les plus petits des corps*, lorſque ceux-ci, ou du moins ceux de quelques-uns, comme ceux du verre, par exemple, ſont déjà ouverts par la chaleur. Nous allons tout-à-l'heure faire quelques obſervations ſur le paragraphe que nous tronquons ici.

(*k*) Nous ne ſuppoſons plus la chaleur une ſubſtance interpoſée, mais un effet, un état des corps produit par les cauſes déterminantes de la chaleur; cauſes que nous trouverons toujours en activité partout où nous obſerverons ces actions, ces développemens du principe inflammable, ſes paſſages d'un corps dans un autre.

(*l*) La propriété d'acquérir de la chaleur, de paſſer à l'état de chaleur, appartient à tous les corps; le principe inflammable ne procure donc à aucun cette propriété; mais s'il ne leur communique point de lumière parce qu'il n'eſt pas lui-même lumineux, qu'il ne concourt à la production de la lumière qui ſe manifeſte dans la flamme que par ſon très-vif & très rapide échappement hors des corps & par ſes chocs, ſes colliſions contre les molécules de la lumière, il leur communique cette propriété de produire la flamme. Voyez l'art. *Flamme.*

6°. Que *dans toutes ces combinaiſons le phlogiſtique ou le principe inflammable ne ſubit pas le plus léger changement; qu'il peut encore être retiré de ces combinaiſons.*

7°. Qu'il eſt impoſſible de l'obtenir ſeul, parce qu'il ne ſe ſépare d'aucun corps, quelque foiblement qu'il y adhère, s'il n'en trouve pas un autre avec lequel il ſe puiſſe combiner. Mais nous ajouterons à ce qui dit l'Auteur, que le phlogiſtique, indépendamment du moyen de la combuſtion ſe dégage des corps par la fermentation, la pourriture, parce qu'alors il y a chaleur; & qu'il peut s'élever dans l'air commun, s'y unir à différentes ſubſtances, & produire ainſi ces fluides aëriformes, que l'on appelle *gaz*, & que ces gaz produits par le principe inflammable varient comme les quantités de principe inflammable qu'ils reçoivent, comme l'état où il s'y trouve, comme les combinaiſons qu'il y contracte avec les ſubſtances qu'il y rencontre & auxquelles il s'unit.

Tout ce que nous venons de poſer en principe eſt conforme à la théorie de M. Schéele, & ſuffit pour l'explication de tous les phénomènes du feu lumineux; il ne reſtera aucun doute dans l'eſprit à cet égard, ſi après avoir lu ceci, on veut bien relire ce que j'ai dit de la flamme.

Revenons ſur ce que je n'ai pas cru devoir admettre. J'ai ſupprimé l'article III de notre Auteur, où il s'explique ainſi.

« Très-ſouvent le phlogiſtique diſpoſe les particules des corps de manière qu'ils attirent, ou tous les rayons de la lumière, ou ſeulement certains rayons, ou même aucun ».

Nous avons ſuffiſamment prouvé dans notre Traité des Couleurs, Tom. III, que la lumière n'eſt pas compoſée de

différens rayons. Cette erreur démontrée tient à l'opinion inadmissible & insoutenable de l'émission de la lumière, de son émanation de la masse du soleil. Les phénomènes des couleurs observées sur les corps, doivent en effet souvent & même très-souvent être rapportés à l'état du phlogistique dans ces corps : mais les couleurs n'étant, comme j'ôse dire que nous l'avons démontré, ainsi que l'avoit fait le grand Euler avant nous, que l'effet de la répercussion plus ou moins vive des vibrations de la lumière de dessus la surface des corps, les différences entre ces couleurs ne consistent, comme les différences entre les sons, que dans le plus ou moins grand nombre de vibrations que font les molécules lumineuses, ou les molécules sonores dans un tems donné; il est très-aisé de concevoir que la plus ou moins grande abondance & l'état du principe inflammable, principe auquel M. Schéele attribue, ainsi que nous, de l'élasticité, doit produire dans ces corps des propriétés, des forces élastiques qui varient la vitesse des réflexions des molécules lumineuses par l'intensité des réactions, & qui influent ainsi sur les phénomènes des couleurs.

J'ai obmis aussi l'article 5, où M. Schéele dit *que le principe inflammable contracte une union intime avec l'air du feu*, parce que je ne vois aucune nécessité de supposer cette union. L'Auteur ne l'admet que dans l'intention d'en former, d'en composer ses matières de la chaleur & de la lumière: mais la chaleur n'est point une matière, elle n'est point une substance. Quant à la lumiere, nous allons voir tout-à-l'heure ce qu'en dit notre Chimiste, & il nous sera très-aisé de prouver qu'elle n'est point composée de phlogistique

& d'air du feu. L'air concourt bien effectivement à produire le phénomène de l'embrâsement; mais il n'y contribue que comme agent mécanique, ainsi que je l'ai dit pag. 92.

La nature de l'air influe beaucoup, à la vérité, sur les phénomènes de la flamme, l'air le plus pur y est le plus propre, parce qu'il contient moins de vapeurs, moins d'exhalaisons qui puissent nuire à l'action des chocs, des collisions des molécules du principe inflammable, contre les molécules de la substance de la lumière. Quant aux autres propriétés des gaz, c'est lorsque nous traiterons de ces substances aëriformes que nous les ferons connoître. La nature de notre Ouvrage ne nous force que trop souvent à nous répéter; évitons-en les occasions lorsqu'elles ne nous font pas la loi, & espérons, pour nous consoler, que ces répétitions dédommageront nos Lecteurs de l'ennui qu'elles leur causent quelquefois, en leur rendant plus claires & plus familières les explications que nous leur donnons des différens phénomènes de la Nature, qu'elles meubleront leur esprit de plus d'idées physiques, si l'on nous permet de parler ainsi, & qu'elles les y imprimeront plus profondément (*m*).

M. Schéele ajoûte donc que la réunion du principe inflammable & de l'air du feu forme la matière de la chaleur & de la lumière. Nous savons ce que nous devons penser sur la chaleur; considérons la lumière.

(*m*) On reprochoit au bon Abbé de Saint-Pierre de s'être trop répété. Qu'ai-je donc répété ? On lui cita plusieurs idées. J'en suis bien-aise, dit-il, c'étoit pour qu'on ne les oubliât jamais que je les ai répétées, & j'ai réussi.

« Il n'eſt pas douteux, dit M. Schéele, que la lumière du ſoleil & celle des feux qui brûlent ne ſoient la même choſe ; elle affecte les yeux comme celle du ſoleil, & nous fait voir à travers le priſme, les mêmes ſortes de couleurs : mais comme elle eſt infiniment plus foible, il n'eſt pas étonnant que ſes rayons concentrés par le verre ardent, ne produiſent point d'embrâſement ».

« Il n'eſt pas moins certain que la lumière doit être miſe au rang des corps, comme la chaleur ; mais je ſuis d'autant moins porté à croire que la lumière & la chaleur ne ſoient qu'une ſeule & même choſe, que le contraire me paroît prouvé par des expériences (*n*) ».

Que la lumière du ſoleil & celle des corps qui brûlent ſoient la même choſe, c'eſt ce qui eſt clairement démontré par les expériences du priſme que cite l'Auteur. De cette ſeule vérité ne réſulte-t-il pas évidemment que la lumière que produit le ſoleil n'eſt pas une émanation de la ſubſtance de cet aſtre ; que les différentes couleurs que produit cette lumière ne ſont pas l'effet de la différente groſſeur des particules de ces rayons, ou de la différente viteſſe qu'ils reçoivent lorſque le ſoleil les lance hors de ſon ſein ?

Il faudroit donc ſuppoſer auſſi que tous les corps qui brûlent lancent hors de leur ſein différentes molécules propres à produire les différentes couleurs, ſoit par leur groſſeur, ſoit par la viteſſe avec laquelle elles partent de ces corps ; que ces particules traverſent toute l'épaiſſeur des priſmes de

---

(*n*) Pag. 129.

verre, &c., &c. Mais nous avons aſſez combattu toutes ces rêveries pour nous diſpenſer d'y revenir. J'ôſe dire que jamais idée plus révoltante n'a été propoſée, & cependant jamais aucune n'a joué un plus grand rôle; c'eſt elle qui arrête encore aujourd'hui les progrès de la ſaine Phyſique. C'eſt à elle que tient l'hypothèſe du vide, & par conſéquent celle de l'attraction. Car ſi la lumière n'eſt pas lancée du ſoleil, la matière de la lumière remplit l'eſpace; cette matière eſt élaſtique, l'eſpace eſt donc rempli d'un fluide élaſtique, & dès-lors tous les mouvemens ont une cauſe, tous les mobiles agiſſent & réagiſſent en diſtance les uns ſur les autres par l'intermède de ce fluide; l'Univers devient donc une machine dont on peut concevoir & expliquer les mouvemens.

Mais laiſſons ces hautes & vaſtes conſidérations dont nous nous ſommes aſſez occupés dans nos précédens volumes.

Il eſt prouvé par des expériences, dit M. Schéele, *que la lumière cauſe la chaleur.* Nous avons aſſez prouvé que la chaleur ne peut être miſe au rang des corps; quant à la lumière, perſonne ne peut douter qu'elle ne ſoit une ſubſtance, non pas une ſubſtance lumineuſe par elle-même, mais propre à produire la lumière, comme l'air eſt une ſubſtance, non pas ſonore par elle-même, mais propre à produire le ſon, & que ces deux ſubſtances produiſent & propagent ces deux effets ſans ſe tranſporter d'un lieu dans un autre.

Que la chaleur & la lumière ne ſoient pas la même choſe, c'eſt ce que prouve la diſtinction que nous avons faite; la chaleur n'eſt qu'un effet dont la lumière eſt la cauſe.

Voyons maintenant quelles sont les expériences desquelles l'Auteur prétend conclurre que la lumière est un mixte dont il veut faire connoître les composans.

Un de ces composans, c'est l'air du feu, l'autre le phlogistique. Il nous sera très-aisé de prouver que l'air du feu n'est pas une des parties constituantes de la lumière; mais le phlogistique, ou le principe inflammable joue un très-grand rôle dans les phénomènes de la lumière, comme nous l'avons assez indiqué, lorsque nous l'avons considéré comme lui étant, sinon toujours, au moins très-fréquemment uni, & toujours dans l'atmosphère & dans l'état libre. Il est nécessaire d'examiner bien attentivement s'il lui appartient comme partie constituante; nous examinerons ensuite les effets qu'il produit par son union avec elle dans l'état libre, tel que dans l'atmosphère, & dans beaucoup d'autres circonstances; enfin nous nous assurerons des moyens par lesquels il pénètre quelquefois avec elle dans les corps, où, dans d'autres circonstances, elle ne peut le faire pénétrer. Nous expliquerons très-facilement ainsi toutes les expériences de M. Schéele, nous prouverons le peu de fondement de sa théorie, &, après avoir dissipé toutes les obscurités, tous les doutes qui pourroient se présenter encore à l'esprit de nos Lecteurs sur la certitude de notre théorie, nous l'exposerons avec plus de confiance.

« L'air pur & le phlogistique sont donc, selon notre Chimiste, les parties constituantes de la lumière. On n'obtient jamais de lumière sans air pur & sans phlogistique ».

Lors donc que dans l'obscurité on allume une chandelle, il

il faut ſuppoſer que de ſon lumignon il s'élance des corpuſcules de phlogiſtique & d'air du feu qui traverſent enſemble l'eſpace avec une viteſſe inconcevable, qui le rempliſſent en un inſtant inſaiſiſſable, qui traverſent le verre avec la plus grande facilité, ſans ſe décompoſer; mais qui ne peuvent traverſer le drap, ni une couverture de laine. Si dans cet eſpace on place des récipiens vides d'air, ces deux élémens réunis traverſent le verre & rempliſſent ces récipiens; alors ces récipiens que nous conſidérons comme vides ſont plein d'air de feu & de phlogiſtique. Mais ſi l'on éteint la chandelle, alors & dans un inſtant inſaiſiſſable même par la penſée, il n'y a plus de lumière dans les récipiens; que deviennent donc l'air du feu & le phlogiſtique? Mais n'inſiſtons pas ſur les preuves que cette théorie ne peut être admiſe; c'eſt combattre une chimère que pas un de nos Lecteurs ne ſera tenté de prendre pour une réalité. Je ſupprime donc une multitude de raiſonnemens plus forts les uns que les autres, & je paſſe à l'explication ſimple, naturelle & claire des expériences qui ont induit notre Chimiſte à ſuppoſer que la lumière eſt formée de phlogiſtique & d'air du feu.

Mille & mille preuves ſe réuniſſent pour démontrer que la lumière phlogiſtique les corps, c'eſt-à-dire, qu'elle augmente en eux la quantité du phlogiſtique ou du principe inflammable, il eſt inutile de rapporter les expériences de M. Schéele, nous les admettons toutes pour vraies. M. Schéele n'a fait ſes expériences que ſur des matières métalliques, mais la propriété phlogiſtiquante de la lumière eſt bien plus frappante encore par ſes effets ſur les plantes. Les obſervations de MM. Charles Bonnet, Meeſe & ſur-tout les très-

nombreuses & très-ingénieuses expériences de M. Sennebier (*o*), ont porté cette vérité à un dégré d'évidence qui ne laisse rien à désirer ; & voici ce que M. Schéele se croit autorisé à conclurre des faits qu'il rapporte.

« Si la lumière étoit une matière simple, les expériences précédentes, & plusieurs autres expériences déjà connues, nous forceroient de conclurre qu'elle n'est autre chose que le principe inflammable &c. &c. »

Je ne vois point du tout la nécessité de cette conclusion, tout ce qui me paroît prouvé, c'est que la matière propre de la lumière est unie au phlogistique, ou au principe inflammable, ainsi que je l'accorde & que toutes les expériences le prouvent. Mais ce qui démontre que le principe inflammable n'est pas une partie composante de la lumière, c'est que dans une infinité de circonstances elle en est dépouillée.

La lumière libre & qui tombe directement sur les plantes, ou sur les préparations chimiques employées par M. Schéele, les phlogistique beaucoup plus vîte & beaucoup plus que lorsqu'elle n'y arrive qu'à travers un verre, quelque mince & quelque transparent qu'il soit ; on ne peut supposer, comme l'ont fait quelques Physiciens, que ces effets doivent être attribués à ce que ces substances reçoivent moins de lumière, à cause des réflexions qu'elle éprouve à la surface du verre. Cette raison ne pourroit tout au plus influer que sur la durée du tems ; mais le défaut de quantité de lumière réunie

(*o*) Mémoires Physico-Chimiques sur l'influence de la lumière solaire pour modifier les êtres des trois Règnes de la Nasure, 3 vol. *in*-8°. Genève 1782.

dans un tems donné pourroit aisément être rétabli par la durée de l'exposition, alors il y auroit compensation; mais cela n'arrive point. Une plante qui ne recevroit la lumière directe & libre que deux heures par jour n'éprouveroit point les accidens qu'éprouveroit une plante semblable qui recevroit huit heures par jour la lumière à travers un verre. Dans les principes de ceux qui admettent que la lumière passe au travers du verre comme l'eau s'écoule au travers d'un grillage très-serré on ne pourroit imputer à la petite quantité de lumière admise dans le vâse de verre fermé, le défaut de quantité de son phlogistique; il est bien évident que ce vâse doit en être rempli en un instant insaisissable; mais la véritable cause du phénomène dont nous parlons, c'est que l'interposition du verre arrête le passage du phlogistique (*p*) : les preuves de cette vérité se présentent à chaque pas, & M. Sennebier assûre avec confiance, &, je crois, avec fondement, que le phlogistique dans ce cas ne traverse point le verre; mais je crois qu'il faut restreindre cette assertion au verre bien pur, bien solide, à celui dont toutes les parties sont à l'état parfait de vitrification, au dernier dégré de contiguité possible dans cette substance; quelques observations justifieront cette restriction. Ce Physicien regarde donc la lumière comme un corps phlogistiquant; mais c'est lorsqu'elle tombe directement sur la plante, & non pas lorsqu'elle traverse le verre.

(*p*) M. Sennebier présente encore une très-bonne raison de ce phénomène, à la production duquel il fait concourir l'humidité comme contribuant beaucoup à l'étiolement. *Mém. Physico-Chim.* Tom. II, pag. 108.

Je ſuis abſolument ici de ſon avis dans ces deux aſſertions ? mais je penſe qu'il eſt des circonſtances dans leſquelles ce phlogiſtique, que M. Sennebier appelle ſouvent auſſi *principe inflammable*, traverſe réellement le verre, même le plus pur ; c'eſt lorſque ce dernier eſt ſuffiſamment échauffé, lorſque ſes pores ſont aggrandis par une dilatation, une raréfaction ſuffiſante.

Pour juſtifier l'exception que je viens de propoſer, relativement à l'imperméabilité du verre au principe inflammable, je rapporterai les obſervations mêmes de M. Sennebier.

« Le turbith minéral, bien lavé, & expoſé à l'action de la lumière dans des flacons de verre bien bouchés, noircit à ſa ſurface ; mais conſerve ſa belle couleur jaune ſous cette couche noire ».

« L'acide vitriolique, ſans couleur & bien déphlogiſtiqué, expoſé à la lumière dans des flacons bien bouchés, a rouſſi, il a même bruni au bout de trois mois, quoique des flacons ſemblables placés à côté, mais couverts avec un vâſe opaque n'aient ſouffert aucune altération (*q*) ».

Je ne ſais ſi l'on doit imputer ces effets à l'addition du phlogiſtique, & par conſéquent à ſon paſſage à travers le verre du flacon de l'expérience ; je ne le crois pas, il ne pourroit en réſulter au moins qu'une ſuſpicion très-légère de ce paſſage, ce phénomène pouvant être expliqué de deux manières. La première, & c'eſt celle que paroît admettre M. Sennebier, c'eſt la poſſibilité que le phlogiſtique

(*q*) Tom. III, pag. 189.

ait passé entre le cou du flacon & le bouchon, & l'on conçoit aisément que cette espèce de fermeture peut être très-imparfaite, relativement à un élément aussi subtil que le principe inflammable. Les rugosités, les inégalités d'un bouchon usé à l'émery peuvent laisser des passages suffisamment libres à ce principe pour que la lumière à laquelle il est uni, l'entraîne avec elle à travers ces voies. Je crois donc, à cet égard, le soupçon de M. Sennebier très-bien fondé; ce qui le justifie, c'est encore ce qu'il rapporte d'une expérience faite par M. de Fourcroy.

« M. de Fourcroy, dit-il, parle de flacons semblables, pleins d'acide vitriolique, exposés à la lumière, où il se formoit de l'acide sulphureux. Cette expérience étoit trop délicate & trop importante pour la négliger, elle m'occupoit beaucoup; j'en parlai à M. de Saussure, qui douta de la possibilité de fermer les flacons assez bien pour intercepter toute communication avec l'air extérieur. Il me proposa de faire cette expérience dans des tubes scellés hermétiquement; j'en fis construire dans ce but, & j'avoue que l'acide vitriolique n'y a souffert aucune coloration (*r*) ».

Ce n'est évidemment point à l'action de l'air extérieur qu'il faut imputer, comme paroissent le soupçonner ces deux excellens Physiciens, la coloration de l'acide vitriolique, puisque ce même acide, placé à l'obscurité dans des flacons semblables, n'a point été coloré. L'action de la lumière est donc nécessaire ici, il faut ou qu'elle ait pénétré le verre à

(*r*) Pag. 191.

travers sa substance, en entraînant avec elle le principe inflammable, comme l'a pensé M. de Fourcroy, ou qu'elle ait pénétré, toujours unie avec le même principe, par les inégalités que laissent les rugosités du bouchon; supposition qu'à fait M. Sennebier, & qu'il paroît avoir été autorisé à proposer. Mais on pourroit encore supposer que la lumière, comme principe de chaleur, peut, en agissant sur les substances qui nous paroissent les plus déphlogistiquées, mais que nous ne pouvons cependant regarder comme absolument privées de principe inflammable, dégager ce principe inflammable, le volatiliser, ou du moins lui donner des aîles pour sortir de l'intérieur de la masse de ces corps, l'amener à leur surface, où, arrêté par le verre qui les contient, il se manifeste avec ses propriétés : voilà comment le turbith minéral de l'expérience de M. Senneber a conservé sa belle couleur jaune sous une couche noire.

Je crois donc, en attendant que des expériences suffisamment répétées & faites avec tout le soin qu'elles exigent, nous mettent en état de prononcer affirmativement, qu'il est possible de supposer que la lumière, qui à nud agit évidemment comme corps phlogistiquant, agit à travers le verre de deux manières sur l'état des corps relativement au phlogistique, & selon les circonstances, 1°. qu'elle peut, comme cause de chaleur, comme principe de mouvement dans l'intérieur de ces corps, en dégager le phlogistique qu'ils contiennent, en quelque petite quantité qu'il y soit, & le rendre apparent à leurs surfaces, comme cela paroît par plusieurs expériences rapportées par M. Schéele & par d'autres. 2°. Que la matière de la lumière peut aussi agir

quelquefois plus puissamment sur ces corps à travers certains verres & les faire pénétrer par le principe inflammable, c'est-à-dire, que les molécules de la lumière pouvant rester unies au principe inflammable dans les pores de ces corps, les molécules de la surface intérieure qui touchent les substances déphlogistiquées qui sont dans les vâses peuvent leur communiquer du phlogistique, que ces molécules reçoivent ensuite de celles qui les touchent; ce qui peut établir un passage successif de ce principe de l'air extérieur dans l'intérieur du vâse, de même qu'un ruban mouillé, plongé par une de ses extrémités dans un vâse, transmet l'eau que contient ce vâse dans un autre, où l'autre bout du ruban est placé.

Je pense encore, qu'à cet égard, il y a de grandes différences entre les verres, & qu'il en est qui donnent beaucoup plus aisément que d'autres passage au principe inflammable.

Enfin ce que je crois plus affirmativement, c'est que la plus grande partie des verres, & tous peut-être donnent passage au principe inflammable, lorsqu'ils sont suffisamment échauffés, lorsque leurs pores sont suffisamment ouverts.

On sait que la chaleur que contractent les miroirs ardens diminue l'action des rayons à leur foyer, parce qu'alors, dit Muschenbroëck, ils réfléchissent moins de rayons que lorsqu'ils sont froids, & que la matière du feu pénétre plus aisément ces corps (f). Après ce que nous avons dit de l'action réciproque des molécules du principe inflammable

(f) Tom. II, pag. 399.

& de celles de la lumière les unes sur les autres, il est aisé de concevoir que le passage de ce principe inflammable, rendu plus facile à travers les verres échauffés, doit rendre plus foible l'action des rayons convergens au foyer.

Plusieurs expériences tirées de l'électricité & de la facilité avec laquelle ce fluide, que nous croyons que l'on ne peut considérer que comme le principe de la lumière, uni au principe inflammable, agit à travers le verre échauffé, & même à travers certains verres, sans qu'ils soient sensiblement chauds, viennent à l'appui de ce que je propose ici.

Enfin, M. Schéele lui-même, rapporte des preuves très-évidentes de ce passage du principe inflammable à travers des verres chauds. Il en est si persuadé qu'il ne craint pas de dire que la chaleur est formée de l'air du feu & du principe inflammable, qu'elle pénètre la capsule, le sable & la cornue, où elle est décomposée par une substance qui attire plus fortement le phlogistique que l'air avec lequel elle est unie (*t*).

Je ne rapporte cette éthiologie que pour prouver que selon M. Schéele lui-même, le principe inflammable pénètre facilement le verre échauffé.

(*t*) Pag. 81, il explique par ce moyen la réduction des chaux métalliques par la simple chaleur & sans addition de phlogistique. C'est à la chaleur composée de l'air du feu & du principe inflammable qui traverse le verre, qu'il attribue ces réductions, pag. 39 & suivantes.

De

De tout ce que je viens d'expoſer, je conclus que, pour expliquer les expériences dont M. Schéele a déduit que la lumière étoit composée de l'air du feu & du principe inflammable, il eſt très-parfaitement inutile d'invoquer cette compoſition, qui d'ailleurs, ſous quelque face, ſous quelque rapport qu'on la conſidère, eſt abſolument inadmiſſible & révoltante pour tout Phyſicien.

La lumière n'eſt ni de l'air, ni du principe inflammable, elle n'eſt point un composé de ces deux ſubſtances; la lumière eſt un être ſimple, indécompoſable, elle n'eſt que le principe éthéré pur, ſimple, homogène : oſeroit-on dire que la lumière qui remplit l'eſpace éthéré eſt composée d'air & du principe inflammable ? Comment donc oſeroit-on dire que notre lumière, qui eſt certainement identique avec celle des cieux, eſt un mixte composé d'air & de principe inflammable ? Mais ce principe éthéré s'unit aiſément au principe inflammable & s'en ſépare difficilement : les deux manières d'agir de la lumière ſur les corps ſont différentes, ſelon qu'elle eſt unie à ce principe, ou qu'elle en eſt ſéparée. Dans le premier cas, elle eſt non-ſeulement cauſe active & déterminante de chaleur, comme nous l'avons tant de fois prouvé, mais elle eſt encore alors cauſe phlogiſtiquante, pour parler comme les Chimiſtes, c'eſt-à-dire, qu'elle fait pénétrer le principe inflammable dans les corps ſur leſquels elle agit à nud, qu'elle augmente en eux la quantité de ce principe inflammable.

Dans le ſecond cas, c'eſt-à-dire, lorſqu'elle eſt dépouillée du principe inflammable, lorſqu'elle en eſt ſéparée, elle n'agit que par ſon élaſticité & n'eſt que cauſe de chaleur;

elle n'augmente donc plus le phlogiſtique des corps qui la reçoivent, mais elle peut bien, comme ſimple cauſe de chaleur, comme cauſe de mouvement violent dans l'intérieur de ces corps, en dégager le principe inflammable, le porter vers les ſurfaces de ces corps, deſquels alors il tend à s'échapper lorſque la chaleur en aggrandiſſant leurs pores lui fraie des routes & briſe ſes chaînes.

L'air, & ſur-tout l'air pur qui ſe trouve dans ces corps, contribue beaucoup à l'énergie de ſon action, parce qu'alors les vibrations dans leſquelles cette action conſiſte s'opèrent entre deux ſubſtances élaſtiques, ce qui rend leur effet infiniment plus puiſſant. L'air pur n'eſt donc pas cauſe active déterminante de la chaleur; mais cauſe concomitante & augmentative de cet effet, de cette modification, de cet état des corps que l'on appelle chaleur, & ce n'eſt que dans ce ſens que l'air pur doit & peut être appelé *l'aïr du feu.*

Tous les corps opaques, interpoſés entre la lumière & d'autres corps, mettent ces derniers à l'abri des effets qu'elle produiroit ſur eux, ſi elle les frappoit à nud, parce qu'ils l'a réfléchiſſent (*u*).

Le verre nuit à ces mêmes effets, mais il y nuit beaucoup moins, parce qu'il ne réfléchit qu'une partie de la lumière qui frappe ſa ſurface; mais la petiteſſe infinie de ſes pores ne permet pas au principe inflammable de les traverſer, quoique l'action vibratoire de la lumière s'exerce à travers le verre. C'eſt ainſi qu'une planche mince qui ne permet ni aux vapeurs

(*u*) On en verra les preuves à l'article *Etiolement*, qui ſe trouvera au chapitre où nous traitons du principe inflammable, dans le volume ſuivant.

ni aux exhalaisons unies à l'air, ni à l'air lui-même (*x*) de la traverser, ne détruit point l'action vibratoire de ce fluide, action vibratoire qui produit le son.

Mais si ces pores si étroits du verre sont aggrandis par la chaleur qui dilate tout, qui écarte toutes les particules les plus insensibles des corps les unes des autres, alors le principe inflammable peut le pénétrer & les substances exposées à son action le reçoivent.

J'ôse assurer que de ces principes simples, clairs, dépouillés de toute supposition, de toute hypothèse, dans lesquels on ne prête à la matière en général, ni à aucune substance en particulier, aucune propriété inconnue; j'ôse assurer, dis-je, que de ces principes, on déduira l'explication satisfaisante de tous les phénomènes qui jusqu'à présent ont embarrassé les Physiciens & les Chimistes.

Nous ferons dans le cours de cet Ouvrage l'application de ces principes à tout ce qui aura rapport à la théorie du feu & de la lumière; ils nous guideront dans toute la théorie chimique que nous proposerons lorsque nous traiterons du règne minéral; ils seront la bâse de l'économie des végétaux & des animaux. Ce sera alors que nous verrons avec admiration les effets véritablement merveilleux de la lumière sur tous les corps. Nous croyons pouvoir nous dispenser à présent d'analyser le chapitre que M. Schéele a intitulé : *des parties constituantes de la lumière* (*y*), chapitre dans lequel on trouve ces propositions singulières.

(*x*) On sait que la matière de la lumière ne traverse pas non plus le verre.

(*y*) Pag. 151.

« Les rayons de lumière ſont convertis en chaleur lorſqu'ils frappent les corps qui les altèrent.

» Il paroîtroit donc d'abord que la lumière n'eſt autre choſe qu'une chaleur mue avec une vélocité incroyable.

» Mais la lumière étant encore douée d'autres propriétés que la chaleur & l'ardeur rayonnante, quand elle peut continuer ſon cours librement, on a droit de penſer qu'elle n'eſt pas ſimplement de la chaleur, ou au moins que les proportions de ſes parties conſtituantes ſont différentes de celles de l'*ardeur* & *de la chaleur*.

» Lorſque l'air du feu s'eſt emparé d'un peu plus de principe inflammable qu'il n'en faut pour produire la chaleur, il en réſulte *l'ardeur rayonnante*.

» Si la proportion du phlogiſtique augmente encore de quelque choſe la propriété que j'ai obſervée dans *l'ardeur rayonnante*, la lumière ſe forme.

» Je crois donc que chaque molécule de lumière n'eſt autre choſe qu'un atôme de l'air du feu combiné avec un peu plus de phlogiſtique qu'une pareille molécule de chaleur ».

Je ne finirois point ſi je voulois ſuivre ce Chimiſte dans toutes ſes propoſitions, dans toutes les conſéquences qu'il en tire; mais j'ai peut-être à me reprocher d'avoir été trop long, & peut-être à ce tort joignai-je celui de n'avoir pas choiſi les parties les plus foibles de ce ſyſtême, celles qui ſe prêtoient le plus à le faire écrouler. En montrant ſon incohérence, j'ai ſenti cent fois qu'il m'échappoit une multitude de moyens puiſſans; mais je crois en avoir dit aſſez. J'invite ceux qui ne ſe croiroient pas ſuffiſamment

en état de prononcer encore ſur l'opinion de MM. Schéele & Bergmann, à relire cet Ouvrage & à le rapprocher de mes obſervations; j'ôſe eſpérer que tout embarras, tout doute ſe diſſipera bientôt.

Je le répète, le jugement que je me permets de porter ſur MM. Schéele & Bergmann, comme Phyſiciens, ne diminue rien de la haute eſtime que j'ai pour ces Savans, comme Chimiſtes; ils offrent une nouvelle preuve de ce que j'ai dit plus d'une fois : la Chimie s'égare dans ſes théories lorſqu'elle n'eſt pas guidée par une ſaine phyſique.

Un Phyſicien, qu'ont annoncé d'une manière très-favorable, de charmantes expériences faites avec le microſcope ſolaire, & des inductions très-ingénieuſes qu'il en a tirées pour établir une nouvelle théorie du feu; M. Marat, dont nous avons déjà parlé dans notre Traité des Couleurs, s'élève avec chaleur contre les Phyſiciens qui ont regardé le feu comme un être, comme une ſubſtance élémentaire, comme un principe des corps. Selon lui, *le feu n'eſt qu'une modification d'un fluide particulier* (z). M. Marat

Juſqu'ici nos opinions ſont donc abſolument les mêmes; mais elles différent, 1°. en ce que M. Marat ne diſtingue point, ainſi que nous, l'agent de la chaleur ou du feu obſcur d'avec l'agent du feu lumineux, ou de l'ignition, de l'em-

(z) Recherches phyſiques ſur le feu. Par M. Marat, Docteur en Médecine, & Médecin des Gardes du Corps de Mgr. le Comte d'Artois. Paris, Jombert, 1780, *in*-8°.

brâſement, de la flamme. 2°. En ce qu'il ne conſidère point cette modification d'un fluide particulier que l'on appelle *feu*, comme appartenante à la ſubſtance propre de la lumière, c'eſt-à-dire, à ce fluide univerſel appellé l'*éther*, & qu'il eſt impoſſible de ne pas admettre dans la Nature.

M. Marat ſuppoſe un fluide particulier qu'il nomme *fluide igné*, & auquel il attribue toutes les propriétés qui peuvent produire les phénomènes que l'on déſigne par le nom d'effets du feu.

Voici ſur quelles expériences il établit ſa nouvelle théorie. Elles méritent aſſurément d'être conſidérées avec la plus grande attention.

Expérience première, p. 30.

« Quand on adapte au volet d'une chambre obſcure le microſcope ſolaire armé du ſeul objectif, & qu'on place une bougie allumée dans un point convenable du cône lumineux; on voit ſur la toile s'élever autour de la mêche un cylindre allongé, diaphane, ondoyant. Dans ce cylindre, on diſtingue l'image de la flamme, elle paroît rouſsâtre, moins colorée dans ſa partie intermédiaire, & au milieu brille un petit jet fort blanc. Ce cylindre eſt bordé d'une raie brillante juſqu'au ſommet qui ſe diviſe en pluſieurs jets, bordés chacun d'une raie brillante plus petite. Ainſi, cette flamme ſi tranquille en apparence, eſt dans une agitation prodigieuſe : du centre de ſa ſphère d'activité elle lance de toute part des flots de fluide qui s'agite en tourbillon.

Expérience deuxième, ib.

» Lorſqu'à une bougie allumée on ſubſtitue un charbon embrâſé, un fer rouge, &c. On voit leur ombre environnée

d'une raie éclatante & ſurmontée d'un cylindre moins long, couronné d'une touffe de jets moins éclatans, mais formant de même mille vire-voltes.

» Si à ces corps on en ſubſtitue d'autres, tels que l'or ou l'argent affiné, la porcelaine du Japon, le cryſtal de roche, les cailloux du Rhin, &c. rougis dans un creuſet couvert, de manière à n'avoir aucun contact avec les effluves du charbon, les mêmes phénomènes auront lieu; à cela près que l'image projettée ſur la toile ſera plus nette, plus brillante ». Expérience troiſième, p. 21.

Après avoir rapporté ces trois expériences, ce Phyſicien ajoute : « puiſque ces derniers corps ſont inaltérables au feu, que rien de volatil ne s'en ſépare, & que la chaleur ſeule, comme on dit, les a pénétrés, les effluves qui s'en échappent ne peuvent être que des flots de fluide igné ».

Cela poſé, il examine quelles doivent être les propriétés de ce fluide igné.

Il trouve : « qu'il doit être diaphane, que même il n'eſt pas ſeulement diaphane, qu'on le diroit lucide & toujours en raiſon de ſa denſité, qu'il eſt doué de peſanteur, — qu'il eſt extrêmement mobile, — qu'il jouit d'une grande force expanſive, — que cependant il eſt compreſſible, — qu'il pénetre tous les corps, même les plus compactes, quelque ſoit la coupe de leurs pores, & qu'ainſi ſes corpuſcules doivent être d'une étonnante petiteſſe & d'une figure globuleuſe (a) ».

(a) Pag. 25 à 39.

Voilà donc quelles doivent être les propriétés du fluide igné. Avant d'admettre ce fluide comme ſubſtance réelle, exiſtant véritablement dans la Nature; examinons s'il n'en eſt pas un autre déjà clairement connu & qui puiſſe ſatiſfaire aux effets qu'on exige de ce fluide igné; qui jouïſſe de toutes les propriétés dont on revêtit cet être nouveau.

Le fluide igné eſt diaphane. Il eſt important de bien concevoir ce que ſignifie le mot *diaphane.* Les Cartéſiens attribuoient la diaphanéité à ce que les corps appelés diaphanes avoient tous leurs pores diſpoſés en ligne droite; ce qui eſt inadmiſſible, ainſi que nous l'avons prouvé.

Selon Newton, la diaphanéité eſt l'effet de l'homogénéité, de la ſimilarité du milieu qui remplit les pores & de la matière des corps eux-mêmes; ce qui n'eſt rien moins que clair: car, ſi les pores étoient remplis d'une matière ſemblable à celle du corps, il n'y auroit point de pores; mais continuité abſolue entre toutes les particules de la matière de ce corps.

Selon nous, la diaphanéité, qui n'eſt rien autre choſe que la propriété par laquelle un corps tranſmet la lumière à travers ſa ſubſtance, dépend de la nature du fluide interpoſé entre les particules de ce corps. Les particules ſolides, ce qui forme la matière propre de ce corps, tout ce qui eſt matière enfin réfléchit la lumière, parce que les atômes, les particules primitives de la matière ſont impénétrables même à la lumière, la plus déliée, la plus ſubtile de toutes les ſubſtances; auſſi les corps diaphanes réfléchiſſent-ils beaucoup de lumière: mais ces corps ont des pores comme tous les autres, ainſi que l'admettent tous les Phyſiciens. La matière de la lumière pénetre ces pores, comme tous

l'admettent

l'admettent encore ; & ils disent qu'elle passe à travers. Selon nous, cette matière de la lumière, qui forme un fluide qui remplit constamment tout l'espace, ne se transporte point, il ne passe point d'un lieu dans un autre, il ne passe à travers aucun corps ; mais dans tous il reçoit les vibrations du fluide similaire extérieur & les propage à travers les corps appelés *diaphanes* ou *transparens*, comme les vibrations de l'air se propagent à travers les corps sonores, sans que l'air pénetre ces corps & passe à travers de leur substance. C'est ce que nous avons expliqué, Tom. III, pag. 255, Tom. IV, pag. 333.

La diaphanéité est donc la propriété de transmettre la lumière ; la lumière n'est que l'effet des vibrations du fluide élastique qui remplit tout l'espace.

Ce fluide peut donc être considéré lui-même comme éminemment diaphane, puisque c'est lui qui transmet les vibrations dans lesquelles consiste la lumière. Certainement dans ce sens le milieu éthéré est le milieu éminemment diaphane, puisque c'est à travers lui & par lui que se propagent les vibrations qui produisent la lumière.

Le fluide éthéré est donc diaphane.

M. Marat ajoûte que l'on diroit même que son fluide igné *est lucide, car les effluves d'un corps incandescent donnent toujours sur la toile une lueur plus vive que les émanations d'un corps simplement chaud.*

En parlant de flamme nous avons expliqué comment les corps incandescens produisent cet éclat, que l'Auteur appelle ici lucidité ; cet éclat n'est rien autre chose que l'effet de l'état d'agitation intestine dans laquelle sont toutes les

molécules lumineuſes contenues dans le corps échauffé au point de l'incandeſcence, & qui dans cet état & pendant un certain tems, pendant tout celui qui leur eſt néceſſaire pour ſe mettre en équilibre d'action avec le fluide analogue extérieur, librent de toutes parts. Le corps incandeſcent eſt alors, relativement à l'effet lumineux, ce que, relativement à l'effet ſonore, eſt cet inſtrument que l'on appelle diapaſon, & dont tout le monde connoît & la forme & l'effet. Lorſque l'on a mis les deux branches de cet inſtrument en vibrations, toutes les molécules de ſa ſubſtance, ou plutôt chacune des molécules de ſa ſubſtance contracte un état d'oſcillation par lequel elles agiſſent ſur l'air extérieur & le rendent ſonore, comme l'état d'oſcillation des parties des corps chauds & ſur-tout la réaction des molécules lumineuſes dont ils ſont remplis agit ſur le fluide de la lumière, & la met également en vibration.

Ces vibrations du fluide lumineux, ainſi que celles du fluide ſonore décroiſſent & ceſſent enfin, elles ſont d'autant plus vives, d'autant plus durables que la cauſe qui les a produites a été plus puiſſante.

Mais il faut obſerver que le fluide éthéré étant infiniment plus élaſtique, & peut-être, comme l'ont penſé Newton & Euler 49,000,000,000 de fois plus que l'air, leur effet doit être auſſi infiniment plus étendu. Mais ſans que l'on puiſſe chercher à établir ici aucune proportion, ce que la multitude de cauſes qui concourent au phénomène, ou qui l'accompagnent, ſoit de la part du corps incandeſcent, ſoit de la part du milieu, ne permet même pas de tenter.

En réfléchiſſant ſur ce que je viens de dire, il ſera facile

de concevoir pourquoi le diapason, ainsi que tout autre corps sonore, cesse de produire du son lorsqu'on le touche seulement en un de ses points avec un corps non sonore, c'est-à-dire, dont les parties constituantes ne sont pas dans un état propre à réagir sur les molécules de l'air : alors celles-ci perdent rapidement & presque à l'instant leur élasticité ; ce qui arrive beaucoup plus lentement dans les molécules éthérées, parce que celles-ci sont douées d'une élasticité parfaite, leur action entr'elles doit donc durer beaucoup plus long-tems. Ce qui prouve que c'est par l'effet de ces réactions du fluide similaire que sont entretenues les vibrations sonores, c'est que, lorsque le diapason ne rend presque plus de son sur un corps insonore, il en produit encore un très-sensible, si on l'appuie sur un corps sonore, sur un bois parfaitement sec, &c.

Toutes les inductions que M. Marat tire de cette lucidité de son fluide igné me paroissent pouvoir être si aisément rapprochées de cette explication que je laisse le soin de les en déduire à ceux qui liront son Ouvrage en ayant présent à l'esprit ce que je viens de dire.

Mais, ajoûte ce Physicien, *le fluide igné est pesant.* Ici l'analogie nous manque tout-à-fait ; nous avons assez prouvé que notre fluide éthéré n'est point pesant ; mais voyons s'il est bien démontré que le fluide igné de M. Marat soit pesant.

Les métaux rougis perdent, dit-il, *tous de leur poids en se refroidissant.* J'avoue que rien ne me paroît prouver que les corps acquièrent du poids par la simple chaleur, ni par conséquent qu'ils en perdent en se refroidissant. Je suis ici

de l'avis de tous les Physiciens ; mais l'unanimité en faveur d'une opinion n'est pas un titre suffisant pour en rejetter une nouvelle & qui s'en écarte. Cette unanimité autorise seulement à regarder comme suspecte l'idée nouvelle qui la combat, & à examiner très-attentivement les fondemens sur lesquels elle s'appuie ; elle autorise même à exiger de l'Auteur de cette idée des preuves claires & précises.

Voyons si M. Marat peut satisfaire à ce qu'on est en droit de lui demander ici : voici ses preuves.

« Le fluide igné que renferment les corps incandescens vient en grande partie du dehors, puisqu'*ils le laissent continuellement échapper, jusqu'à ce qu'ils soient revenus à la température de l'air qui les environne ;* comme on l'observe dans la chambre obscure, & à voir la quantité qui s'en échappe, on cesse d'être étonné de leur augmentation de poids ».

« Quoiqu'on ait fait beaucoup d'expériences, pour constater cette augmentation dans différentes masses métalliques échauffées à différens dégrés, on n'y est point encore parvenu ; car presque toutes ces expériences ont été faites sur des matières que le feu altère ; mais ne l'eussent-elles été que sur des matières inaltérables, cette augmentation n'en seroit guères mieux connue. Notre fluide dilate les corps sur lesquels il agit, & diminue par-là leur pesanteur spécifique ; en s'élevant il chasse l'air de dessus le plateau où portent ces corps, & cela paroît diminuer leur poids ; il semble ensuite l'augmenter, en allongeant le bras qui soutient ce plateau ; enfin, l'axe portant toujours sur un métal que la chaleur affecte plus ou moins, n'essuie pas toujours

un frottement égal, ce qui fait varier la ſenſibilité de la balance ».

« Ces inconvéniens ne ſont pourtant pas inévitables; il eſt même un moyen aſſez ſimple d'y obvier. Ce moyen conſiſte à faire rougir, à différens dégrés, des boulets de différens diamètres, & à les peſer dans une boëte ronde métallique, de grandeur convenable, & tapiſſée de ſtuc parfaitement deſſeché; matière très-réfractaire, la moins propre de toutes à s'échauffer promptement : au milieu, on ménagera une cavité de même diamètre que le boulet qui doit y être placé; mais il importe que l'épaiſſeur des parois ſoit telle que le fluide igné ne les pénètre qu'au bout du tems néceſſaire à l'expérience. La boëte elle-même ſera renfermée dans une autre plus grande de moitié, & fermant à vis avec la plus grande exactitude, afin d'empêcher l'air contenu de s'échapper au-dehors à meſure qu'il ſe dilate, & elle poſera ſur un petit trépied afin de n'être pas en contact avec la première; ce qui retardera encore le progrès de la chaleur.

» La différence du poids de cet appareil, avant que la chaleur ait pénétré au-dehors juſqu'à ce qu'il ſoit ramené à la température de l'atmoſphère, exprimera néceſſairement la quantité du fluide igné qui s'eſt échappé du boulet qu'il renferme. Mais pour que les réſultats ſoient juſtes, il importe que la balance ſoit très-ſenſible, qu'elle poſe ſur un plan nivelé inébranlable, que l'appareil ne change point de place, & que la température de l'air de la chambre ſoit égale au commencement & à la fin de l'opération.

» On ſent combien des expériences de ce genre ſont délicates. Or, voici les réſultats de quelques unes que j'ai faites avec tout le ſoin poſſible.

» *Echauffée jusqu'au rouge cerise, une boule d'argent fin, pesant seize onces, à augmenté en poids de cinq grains & demi.*

» *Rougie à blanc, une boule de cuivre rouge pesant quinze onces & six gros, a augmenté en poids de deux grains, quoiqu'elle eût perdu au feu trois grains de sa propre substance.*

» Répétées quatre fois consécutives, ces expériences ont toujours donné les mêmes résultats : d'où il suit que la même masse du même métal ne demande jamais que la même quantité de fluide igné pour rougir au même point (*b*) ».

Ce Physicien, en reconnoissant lui-même combien des expériences de ce genre sont délicates, à combien de circonstances elles tiennent, combien il y a de ces circonstances qui peuvent faire varier des produits si peu sensibles par eux-mêmes; la plus grande augmentation de poids que M. Marat ait obtenue étant de 5 grains & demi sur 16 onces, c'est-à-dire sur 9216, ce qui fait environ la 1676e partie de la masse totale, nous avertit d'être en garde contre des apparences qui peuvent si aisément nous induire en erreur.

Examinons donc avec beaucoup d'attention ses expériences.

Une boule d'argent pesant une livre a acquit 5 grains & demi de poids.

Une boule de cuivre rouge pesant 15 onces & 6 gros a

(*b*) Recherches physiques sur le Feu, pag. 29 jusqu'à 31.

augmenté du poids de deux grains quoiqu'elle en eût perdu trois au feu, ce qui fait ainſi une augmentation de maſſe de $5\frac{1}{2}$, ou environ; car les cinq d'augmentation ſont à-peu-près à 15 onces 6 gros, comme 5 grains & demi ſont à 16 onces. On ne peut eſpérer ici des préciſions rigoureuſes.

M. Marat me permettra de lui obſerver qu'il ne préſente pas ici tous les détails de ſon expérience d'une manière ſuffiſamment claire. *La différence*, dit-il, *du poids de cet appareil, avant que la chaleur ait pénétré au-dehors*, ce qui, ſelon lui, exige ſept minutes, *juſqu'à ce qu'il ſoit ramené à la température de l'atmoſphère, exprimera néceſſairement la quantité du fluide igné qui s'échappe du boulet qu'il renferme*, & il ajoûte en note, que *pour en bien juger*, c'eſt-à-dire, pour bien voir ce fluide igné s'échapper, *il eſt néceſſaire que l'appareil ſoit placé dans le cône lumineux.*

Je ne vois point ici que ce Phyſicien ait peſé ſéparément avant l'expérience, les boëtes qui forment l'appareil, il n'a peſé que la boule d'argent.

Le poids total de l'appareil, avant d'y avoir placé la boule d'argent rougi, n'eſt donc pas déterminé. Mais alors & lorſqu'on le peſe avec cette boule, ſon poids total eſt plus conſidérable de cinq grains & demi que lorſque le tout eſt ramené à la température de l'atmoſphère; je ne vois rien là de bien difficile à concevoir ſans avoir recours à un fluide igné peſant qui avoit augmenté le poids de l'argent, & qui en s'échappant diminue ce poids d'autant qu'il avoit été augmenté.

Tout ce que je vois, c'eſt que l'appareil & le boulet ont eu au premier moment de l'expérience un poids quelconque,

ſoit ſi l'on veut 20 livres; qu'enſuite cet appareil ayant été échauffé par la boule d'argent qui y eſt enfermée, & s'étant enſemble refroidi, il n'a plus peſé que 20 livres moins 5 grains & demi.

Il me paroît alors tout ſimple d'attribuer ces cinq grains & demi de perte de poids à l'effet de la chaleur qu'a éprouvé ce corps.

En effet, peut-on conſidérer la propagation de la chaleur à travers la boëte extérieure, ſon effet ſur cette boëte, ſans penſer que cette chaleur a pu, qu'elle a dû même chaſſer hors des pores de la ſurface extérieure de cette boëte une partie de l'aïr humide qui y adhéroit?

On ſçait avec quelle tenacité l'air reſte attaché aux parois des corps, lorſqu'ils ne ſont pas parfaitement polis, & ſurtout aux métaux. Je ſuis donc autoriſé à penſer tout naturellement que le poids total de l'appareil a été diminué par le dégagement, par l'expulſion de cet air humide; ces cinq grains & demi font environ la 144e partie du poids d'un pied cube d'air, ou un peu moins de 12 pouces cubes, quantité qu'il eſt aiſé de concevoir qui a été dégagée des ſix ſurfaces du cube de l'appareil, par la chaleur & par la raréfaction, par la dilatation de l'air de ces ſurfaces.

Aſſurément l'induction tirée d'une expérience auſſi peu concluante ne ſuffit pas pour admettre un fluide igné peſant qui avoit pénétré la boule d'argent, qui enſuite s'en eſt échappé à travers les enveloppes de ſtuc & de métal, & qui a abandonné l'appareil.

Cette hypothèſe de la fuite du principe igné à travers ces ſubſtances, ſi elle étoit rigoureuſement prouvée, ne me paroîtroit

paroîtroit pas encore exiger l'admiſſion d'un principe igné peſant différent du principe inflammable. Il faudroit avant, avoir prouvé que ce principe inflammable, peſant lui-même, comme tous les bons Phyſiciens & les bons Chimiſtes le reconnoiſſent, n'eſt pas ce principe qui a pénétré l'argent, & qui s'en eſt enſuite échappé. Cependant cette explication prêteroit le flanc à beaucoup de difficultés.

Mais une objection puiſſante & tirée des principes mêmes de l'Auteur, s'élève ici contre lui. En effet, comment M. Marat nous feroit-il concevoir, comment concevroit-il lui-même que ſon principe igné eût la propriété de traverſer ſi facilement toutes ces ſubſtances ? Il lui accorde des affinités.

« Le fluide igné, dit-il, a des affinités particulières, dont l'énergie paroît uniquement relative à la nature des principes élémentaires. L'air & l'eau ſont les deux principes des mixtes avec leſquels il a le moins d'affinité. . . . . Il en a beaucoup avec le principe terreux, & beaucoup plus encore avec le principe inflammable ».

Je n'analyſerai point ce paragraphe dont l'examen me meneroit trop loin. Il ſuffit de le lire pour reconnoître combien l'*échappement*, le dégagement, le paſſage de ce principe igné à travers le ſtuc & les parois métalliques des boëtes, ſans y contracter aucune union avec le principe terreux, avec le principe inflammable des métaux, eſt impoſſible à admettre, & ſur-tout lorſqu'il paroît ſi peu néceſſaire de le ſuppoſer.

Rien juſqu'à préſent n'exige donc l'admiſſion du fluide igné de M. Marat, d'un fluide différent du principe inflam-

mable, dont ce Phyſicien reconnoît l'exiſtence, & dont il ſuppoſe l'affinité très-grande avec ſon principe igné.

Nous avons parlé des deux premières propriétés du fluide de M. Marat, ſa diaphanéïté, ſa peſanteur, & nous avons vu que l'on ne peut en rien conclurre qui induiſe à admettre ſon exiſtence.

Sa troiſième propriété, c'eſt *la mobilité.* Tout ce que M. Marat dit ici de ſon principe, nous ſommes autoriſés à le dire du principe inflammable dont la mobilité eſt certainement une propriété eſſentielle.

La quatrième propriété du fluide igné de notre Phyſicien, c'eſt d'être expanſif, de jouïr d'une grande force expanſive. Nous avons expliqué trop ſouvent & trop clairement tous les phénomènes de la raréfaction pour avoir beſoin de rapprocher ici de nos principes cette force expanſive dont parle M. Marat, & tous ſes effets. Il ajoûte même, & ceci nous réunit parfaitement : *la dilatation des corps eſt toujours proportionnelle au dégré de chaleur qu'ils éprouvent*, ce qui *montre que la force expanſive tient au mouvement*, *non à la nature du fluide igné.* Voilà précisément ce que nous diſons du principe éthéré.

Enfin, & voici la dernière des propriétés que M. Marat accorde à ſon fluide. « Il eſt compreſſible : *mais ſeulement lorſqu'il eſt en action.*

Toute ſubſtance élaſtique eſt néceſſairement compreſſible, ainſi en accordant au principe éthéré l'élaſticité, la compreſſibilité lui appartient eſſentiellement. Mais cette compreſſibilité, infiniment difficile, impoſſible peut-être à reconnoître en lui-même & dans ſes molécules propres, ne

ſe manifeſte que dans ſes effets ſur les corps, dans ſon état d'action.

Voici les quatre expériences que M. Marat rapporte en preuves de la compreſſibilité du principe igné.

« Quand on fait bouillir de l'eau au bain de ſable dans un matras à long cou; dès que l'air contenu s'en eſt dégagé, on apperçoit des petits jets de feu s'élancer du fond, & ſe dilater inſenſiblement à meſure qu'ils approchent du centre. Paſſé ce point, ils ſe diviſent en groſſes bulles qui s'élèvent juſqu'au ſommet, & ſe dilatent de même inſenſiblement à meſure qu'elles approchent de la ſurface. Et comme la preſſion de l'eau diminue peu-à-peu du bas en haut du vâſe, tandis que l'énergie de la force expanſive du fluide igné ſuit les mêmes rapports; on ſent que ces jets ne peuvent diminuer de volume, chargés d'une plus forte preſſion, qu'autant que notre fluide eſt compreſſible.

» Mais il eſt d'autres preuves de cette vérité. *Si on ſuſpend un bocal très-étroit ſur la flamme d'une bougie; à meſure qu'elle plonge, plus fortement comprimée par l'air, on la verra s'allonger & ſe retrécir.*

» *Si on ſuſpend un petit boulet rouge ſous un récipient de glaces, on verra l'atmoſphère igné s'étendre à meſure qu'on fait le vide, & revenir à ſes dimenſions primitives à meſure qu'on laiſſe rentrer l'air.*

» *Après avoir enlevé le récipient, ſi on abbaiſſe ce boulet avec preſteſſe, on verra la partie inférieure de cette atmoſphère ſe retrécir à meſure qu'il plonge, c'eſt-à-dire, à meſure qu'elle eſt plus fortement comprimée par l'air qu'il déplace.*

» *Lorſqu'on donne paſſage à l'air au travers d'un robinet à*

entonnoir, on voit notre fluide refoulé vers le corps d'où il vient d'émaner (*c*) ».

De ces quatres expériences, nous doutons fort qu'aucun Phyſicien rapporte la première au principe igné, & qu'aucun penſe que ces petits jets qui s'élèvent du fond du matras ſoient des *jets de feu*. Ils ne verront ici que des particules d'air, dont l'eau qui bout n'eſt point privée, & qui ſe groſſiſſent, tant parce qu'effectivement elles ſont d'autant moins comprimées qu'elles s'élèvent plus vers la ſurface, que parce qu'elles s'uniſſent en route à d'autres particules d'air.

Quant aux trois autres expériences, ſi l'on veut ſe donner la peine de les rapprocher de ce que nous avons dit de la flamme, de la manière dont l'air agit ſur elle, on les expliquera très-facilement : il ſeroit trop long de rapporter ici ces explications, que les Lecteurs déduiront ſi facilement de nos principes. L'Auteur s'en rapproche infiniment lorſqu'il dit : « l'air n'eſt pas ſeulement néceſſaire à l'action du feu, en tant qu'il oppoſe de la réſiſtance à la force expanſive du fluide igné ; car il agit puiſſamment par ſon reſſort (*d*) ».

Nous ne différons donc d'avec M. Marat que dans un ſeul point, c'eſt l'admiſſion qu'il a cru devoir faire d'un principe particulier qu'il appelle *fluide igné*, principe

---

(*c*) Ibid pag. 37, 38 & 39.

(*d*) Pag. 91.

Toute cette ſection intitulée : *Néceſſité du Concours de l'Air à la déflagration*, pag. 88 & ſuivantes, contient d'excellente phyſique, & je n'ai rien lu de mieux ſur cette matière.

dont nous regardons la ſuppoſition comme parfaitement inutile ; nous ſommes perſuadés que le principe éthéré & le principe inflammable que M. Marat admet ainſi que nous, ſuffiſent à l'explication de tous les phénomènes pour leſquels il a créé ſon fluide igné.

Pour ne laiſſer, à cet égard, aucun doute à nos Lecteurs, nous allons mettre ſous leurs yeux un chapitre très-intéreſſant de l'Ouvrage de cet ingénieux Phyſicien ; celui de tous qui eſt le plus propre à préſenter le véritable état de la ſeule queſtion qui nous diviſe d'avec l'Auteur. Ce chapitre eſt intitulé : *du fluide igné conſidéré d'une manière relative* (*e*).

» Voyons s'il différe des autres fluides avec leſquels on l'a confondu.

» Sans le ſecours de l'art, il n'affecte aucun de nos ſens, excepté le tact : l'impreſſion qu'il y produit peut bien nous le faire appercevoir ; mais pour le diſtinguer, il faut examiner les phénomènes.

» La lumière & la chaleur ſont toujours réunies dans le feu. Or, on demande s'il eſt un fluide particulier deſtiné à brûler, ou ſi c'eſt le même qui éclaire. Ne multiplions pas les êtres ſans néceſſité, mais ſous prétexte que la nature ne les produit qu'avec épargne : n'allons pas non plus confondre des objets différens (*f*).

(*e*) Depuis la pag. 41 juſqu'à la pag. 46.

NOTE DE M. MARAT (*f*).

Parce que le fluide igné & le fluide lumineux ſont doués de propriétés communes à la matière, on veut qu'ils ne ſoient pas des

» La lumière agit ſur la vue, la chaleur ſur le toucher : à juger de ces fluides par leurs rapports à nos ſens, l'un eſt donc beaucoup moins ſubtil que l'autre.

» La lumière accompagne toujours la vive chaleur ; mais la chaleur n'accompagne pas toujours la vive lumière. Le ver luiſant, le ſcarabée nommé *lucciola*, la groſſe mouche de ſurinam, les dails, le bois pourri, les poiſſons putréfiés & divers autres corps phoſphoriques, quoiqu'auſſi lumineux que le fer rougi à blanc, ſont néanmoins toujours à la température du milieu qui les environne. On ne doit donc pas regarder la chaleur & lumière comme propriétés d'un même être, mais comme effets de cauſes particulières.

» La chaleur pénètre tous les corps ; mais tous les corps ne ſont pas perméables à la lumière ; ce qui ne peut venir que de la différence des fluides qui les pénètrent.

» Ces fluides ſe fixent bien à demeure dans certains corps, & ces corps rendent tous la lumière & la chaleur qui les

---

ſubſtances eſſentiellement différentes : d'où l'on infère « que toute » matière peut devenir lumière, chaleur, feu ; dès qu'elle ſe trouvera » diviſée au point que ſes molécules ſans cohérence pourront libre- » ment obéir à la force qui les attire les unes vers les autres ». (Voy. *Supplém. à l'hiſt. Nat., vol. I, pag. 14*). Certainement toute matière eſt étendue, diviſible, peſante, impénétrable, &c. ; mais de ce que les corps ont tous ces propriétés communes, ſenſuit-il qu'ils n'en aient pas de particulières auſſi eſſentielles ? L'air, l'eau, la terre, & les autres ſubſtances ſimples, ne différent-elles pas eſſentiellement l'une de l'autre ? Et n'eſt-il pas prouvé que les élémens ſont inaltérables ?

ont pénétrés : mais cette restitution n'est pas simultanée; celle de la chaleur est assez prompte, celle de la lumière beaucoup plus lente.

» Le fluide du feu cède à l'impulsion de l'air : il n'en est pas de même de celui de la lumière ; car le vent le plus impétueux ne dérange point le faisceau des rayons solaires rassemblés par un miroir ardent, au-lieu qu'il emporte les flammes d'un bûcher.

» La chaleur différe de la lumière, en ce que son intensité ne diminue pas proportionnellement au quarré des distances; souvent on ne fait que se chauffer à quelques lignes du point où l'on se brûleroit (*g*); sa sphère d'activité est d'ailleurs incomparablement moins étendue : on ne sent la chaleur du feu que de fort près ; au-lieu qu'on apperçoit sa lumière de fort loin. Ainsi, les supposer produites par le même principe, seroit vouloir que l'effet ne fût pas proportionnel à la cause.

» La propagation de la chaleur est incomparablement moins rapide que la propagation de la lumière : par seconde, celle-ci parcourt cent dix millions de toises (*h*),

---

NOTES DE M. MARAT (*g*).

Voyez la raison de ce phénomène à l'article *de la sphère d'activité du fluide igné.*

(*h*) On en juge par le retard apparent de l'immersion des satellites lorsque leurs planètes principales sont en opposition avec la terre.

ſuivant le calcul de Huyghens; tandis qu'en plein air celle-là parcourt à peine quinze pieds (*i*).

» Dans un même lieu, le mouvement progreſſif du fluide de la lumière eſt toujours en ligne droite (*k*); celui du fluide igné eſt en tout ſens : le premier eſt ſi véloce, qu'il eſt imperceptible, le dernier n'eſt point aſſez rapide pour être inapperçu.

» Dans un corps incandeſcent, la chaleur eſt plus long-tems ſenſible que la lumière; bien que le ſens du toucher ſoit moins délicat que le ſens de la vue.

» Le fluide de la lumière, malgré la viteſſe inconcevable de ſon mouvement, pénètre les corps ſans y laiſſer d'impreſſion; tandis que le fluide igné, dont le mouvement eſt incomparablement moins vif, détruit entièrement leur tiſſu.

» Dans la chambre obſcure, le dernier fait ombre ſur la toile; le premier ne fait que donner de l'éclat aux endroits ſur leſquels il tombe : l'image de la ſphère d'activité de celui-ci s'y trace toujours, quelque peu qu'il ſoit denſe; l'image de la ſphère d'activité de celui-là ne s'y trace jamais, quelque denſe qu'il ſoit (*l*).

(*i*) On s'en aſſûre à l'aide d'un boulet rouge renfermé dans un petit fourneau dont la porte s'ouvre à reſſort; mieux encore *par l'ombre que forment les émanations ignées de ce boulet ſur le mur d'une chambre obſcure fort élevée, après avoir été interceptées un moment.*

(*k*) Pourvu toutefois qu'il ne ſe trouve dans la ſphère d'attraction d'aucun corps. Voyez à ce ſujet *le Précis de mes découvertes ſur la lumière.*

NOTES DE M. MARAT (*l*).

Après avoir adapté à chaque volet d'une croiſée au midi, un microſcope

» Il

» Il est donc prouvé que la lumière & la chaleur n'ont point le même principe (*l*) ».

Rapprochons de notre théorie tout ce que vient de dire M. Marat. *Sans le secours de l'art, le fluide igné n'affecte aucun de nos sens excepté le tact.* Nous ne croyons pas cette assertion très-juste ; cette affection du tact dont parle M. Marat, c'est la chaleur. Or, selon ce Physicien lui-même, & selon tous les véritables Physiciens, la chaleur n'est que l'état de mouvement intestin des parties des corps. La sensation de chaleur n'est donc que l'effet du mouvement des parties du corps sensible : or, sans le secours de l'art ce mouvement est produit dans tous les corps sensibles & insensibles par l'effet des actions vibratoires de la lumière.

---

solaire armé de l'objectif seul, on a beau disposer ces volets de manière que les rayons auxquels ils donnent passage se croisent, ou plutôt, de manière que le foyer d'un des faisceaux se perde dans le cône que forme l'autre, lorsque ses rayons sont devenus divergens ; on ne voit point sur la toile, où porte la base de ce cône, l'image de ce foyer. La raison en est, que la lumière sert à former l'image de tous les corps, & jamais la sienne propre. Mais pour que cette expérience réussisse, il faut que l'un des objectifs ait six pouces de foyer, l'autre cinq pieds de foyer & six pouces de diamètre.

(*l*) Même dans les rayons solaires, ces principes paroissent distincts. Quand on expose à leur action la pierre de Boulogne fortement calcinée, le papier, le sucre, le tartre, les os secs, &c.; & qu'ensuite on les transporte dans un lieu obscur, ils y transmettent bien la lumière & la chaleur qui les ont pénétrés. Viennent-ils à les perdre, ils recouvrent plus promptement celle-ci au soleil, celle-là à l'ombre.

Ces actions vibratoires de la lumière ſur les molécules de la même ſubſtance disséminée, incarcérée dans les corps suffiſent pour produire ce mouvement inteſtin. Rien ne paroît prouver, ni même indiquer que l'action du fluide igné ſoit néceſſaire pour faire naître ce mouvement. Le principe inflammable l'augmente ſans doute lorſqu'il s'y joint, ainſi que nous l'avons dit à l'article *Flamme* : mais nous croyons que la cauſe active, déterminante, du phénomène de la chaleur, doit être attribuée uniquement à l'action vibratoire de la lumière.

La lumière & la chaleur ſont toujours réunies dans le feu.

Il y a ici un peu de confuſion d'idées. Le mot *Feu* eſt pris dans l'acception vague & générique, il s'agit ſûrement ici du feu d'incendie, de ce que les Phyſiciens ſont convenus d'appeller le feu de cuiſine : ce mot ne déſigne que le feu, ſelon l'acception vulgaire. Mais en Phyſique il eſt infiniment important d'éviter les équivoques ; & nous avons prouvé combien de fois l'acception vague de ce mot *Feu* avoit répandu d'obſcurité ſur des queſtions très-intéreſſantes.

Il eſt certain qu'il y a de la lumière ſans chaleur dans la lumière des vers luiſans, des dails, du bois pourri, &c. Il eſt certain qu'il y a chaleur ſans lumière dans une barre de fer très-échauffée, mais non pas juſqu'à l'incandeſcence ; il y a de la chaleur ſans lumière dans de l'eau ſur laquelle on verſe de l'acide vitriolique. Or, on ne pourroit dire, en parlant exactement, que dans aucune de ces ſubſtances il y a du feu, ou bien on n'entendroit par *feu* dans le premier cas, que la lumière : dans le ſecond que la chaleur ; ce qui confondroit toutes les idées. Ce ſont ces conſidérations qui

nous ont conduits, pour être plus intelligibles, & en nous écartant cependant le moins qu'il nous est possible des idées reçues, à distinguer 1°. l'état lumineux comme très-distinct de celui de feu ; 2°. la chaleur, effet nécessaire de ce que l'on appelle vulgairement *le feu*, & nous avons cru pouvoir appeler cette modification des corps *feu obscur*. 3°. La chaleur accompagnée de flamme, ou au moins d'incandescence, & nous avons appelé cet état des corps *feu lumineux*.

On demande, ajoûte M. Marat, *s'il existe un fluide particulier destiné à brûler, ou si c'est le même qui éclaire.*

Il n'est pas un de nos Lecteurs qui ne soit très en état de répondre à cette question d'une manière parfaitement satisfaisante ; tous diront : le fluide qui brûle est différent de celui qui éclaire. La substance de la lumière est la seule qui puisse être lumineuse & éclairer. Le principe inflammable est le seul qui brûle, c'est-à-dire, le seul qui par son dégagement rapide d'entre les interstices des corps puisse exercer sur les molécules de la substance de la lumière des actions assez fortes, des chocs assez vifs, assez suivis par une succession infiniment rapide pour faire passer cette substance à l'état lumineux ; état qui n'est que l'effet des vibrations des molécules de cette substance (*m*), & ce n'est qu'ainsi qu'un corps est dit brûler.

Je dirai donc avec M. Marat, « ne multiplions pas les êtres sans nécessité ; mais sous prétexte que la Nature ne les produit qu'avec épargne, n'allons pas non plus confondre des objets différens ».

(*m*) Voyez *Flamme*.

Or, M. Marat adopte le principe inflammable comme un fluide exiſtant; ſi ce principe ſuffit pour expliquer très-clairement tous les phénomènes du feu qui ne peuvent pas être rapportés à la lumière, ne ſuppoſons pas très-inutilement un autre fluide que nous appellerions igné : ceci eſt également applicable à la note de M. Marat, qui eſt très-parfaitement juſte.

La lumière agit ſur la vue, la chaleur ſur le toucher. A juger de ces fluides par leurs rapports ſur nos ſens, l'un eſt donc beaucoup moins ſubtil que l'autre.

Nous admettrons ſans difficulté cette concluſion, dont tout prouve la vérité.

La lumière accompagne toujours la vive chaleur; mais la chaleur n'accompagne pas toujours la vive lumière.

Nous ne pouvons adopter cette aſſertion. La lumière n'accompagne pas toujours la vive chaleur, & n'eſt point en raiſon de la vivacité de cette chaleur; la lumière n'accompagne la chaleur que lorſqu'il ſe trouve du côté du corps chaud une diſpoſition particulière, que lorſqu'il contient du principe inflammable dont le dégagement rapide puiſſe agir ſur la ſubſtance de la lumière.

Ce n'eſt point par l'intenſité de la chaleur que la lumière eſt produite. Un globe de fer peut acquérir une chaleur beaucoup plus forte que celle qui ſuffit pour faire brûler de l'eſprit-de-vin, pour lui faire produire de la lumière, ou pour rendre un charbon rutilant. Le principe inflammable du fer adhère ſi fortement à ſa terre qu'il s'en dégage difficilement.

On ne doit donc pas, ajoûte M. Marat, regarder la

chaleur & la lumière comme propriétés d'un même être ; mais comme effets de causes particulières.

Nous pensons, au contraire, qu'il est très-démontré que la chaleur & la lumière sont deux propriétés du même être, c'est-à-dire, que c'est la même substance qui éclaire & qui raréfie. Nous l'avons prouvé cent & cent fois. Si toute lumière ne produit pas de la chaleur, c'est parce que ses vibrations manquent alors de l'énergie nécessaire, ou parce que, les directions de ses rayons s'éloignant de la perpendiculaire, perdent de leur force, & ils en acquiérent au contraire lorsque leurs directions sont convergentes. La lumière directe du soleil produit la chaleur, elle la produit en raison de l'angle plus ou moins approchant de l'angle droit sous lequel elle les frappe. Les rayons de cette même lumière reçus sur une surface concave produisent une chaleur infiniment plus vive, réfléchis par une surface convexe ils ne produisent presque plus d'effet. La lumière de la lune n'en produit aucun même au foyer d'un miroir ardent, & nous avons dit pourquoi, en rapportant l'opinion de Boërrhawe & de Madame la Marquise du Châtelet. Il faut cependant observer que cela veut dire seulement que cette lumière ne produit aucune chaleur sensible à l'aide de nos instrumens.

Les vers luisans, &c., quoiqu'aussi lumineux, quoique plus lumineux que du fer chaud ne produisent point de chaleur, parce que les mouvemens d'action & de réaction de toutes les parties de leur masse ne sont pas dans un état aussi violent, qu'elles ne peuvent pas communiquer à l'air & aux corps environnans des vibrations aussi élastiques, parce que le dégagement du principe inflammable, qui contribue

à l'énergie de toutes les actions de la lumière, n'eſt ni auſſi abondant, ni auſſi rapide. Dans ces corps, ſoit animaux, ſoit végétaux, la lumière qu'ils rendent eſt l'effet de l'état dans lequel la matière de la lumière eſt contenue entre leurs parties conſtituantes & intégrantes. Cet état de la lumière peut être conſidéré tel que la plus légère action organique, ou celle même de la matière de la lumière, non pas même à l'état de lumière, y produit des vibrations ſuffiſantes pour rendre lumineux les globules de cette matière qu'ils contiennent; ne ſavons-nous pas que le plus léger frottement rend lumineuſes pluſieurs matières, telles que le vif-argent dans le vide? L'état de fermentation de ces corps contribue encore à ce phénomène : mais nous en traiterons ailleurs. On peut donc, on doit donc même regarder la chaleur & la lumière comme des effets appartenans à une même ſubſtance.

La chaleur pénètre tous les corps; mais tous les corps ne ſont pas perméables à la lumière, ce qui ne peut venir que de la différence des fluides qui les pénètrent.

Avant d'analyſer & de commenter cette propoſition, rapprochons-la d'une aſſertion de l'Auteur.

Le fluide igné, dit-il, *eſt beaucoup moins ſubtil que celui de la lumière* (*n*). Ne devroit-il pas en réſulter que la lumière doit pénétrer plus aiſément que lui dans tous les corps? Mais pour diſſiper, à cet égard, toute ombre de doute, pour détruire les diſtinctions que M. Marat fait ici entre la lumière & la chaleur, il ſuffit de répéter ce que

(*n*) Pag. 18.

nous avons dit dans le volume précédent, pag. 8 & suiv. de l'Introduction.

« La chaleur eſt une modification intérieure, que les » corps éprouvent par la préſence & par l'action de la » ſubſtance de la lumiére diſſéminée entre leurs parties ; le » feu n'eſt lui-même rien autre choſe que l'éther mis en » vibration dans l'intérieur des mixtes.

» Ce ſont ces vibrations entre les parties conſtituantes ou » intégrantes des mixtes, qui, ſelon leur dégré d'énergie, » les agitent, les diviſent, détruiſent même leur état d'ag- » grégation & briſent leur tiſſu. Ce ſont ces vibrations inté- » rieures, qui, dans tous les corps, & ſelon leur nature, » produiſent les phénomènes de raréfaction, de volatiliſation, » d'incinération, de fuſion, de calcination, de vitrification.

» Si, comme il eſt impoſſible d'en douter, la ſubſtance » propre de la lumière, portée à un certain dégré d'intenſité, » produit tous ces effets, il faut bien la conſidérer comme » pénétrant les corps, comme admiſe dans leur compoſition, » comme compriſe & agiſſante entre toutes leurs parties, » comme diſſéminée, comme incarcérée dans toutes les » mailles de leurs tiſſus.

» Mais il faut obſerver auſſi, comme nous l'avons déjà » prouvé, que la matière propre & élémentaire de la lumière » n'eſt pas eſſentiellement lumineuſe, qu'elle n'eſt pas lumi- » neuſe par elle-même, que l'état dans lequel cette ſubſ- » tance, c'eſt-à-dire l'*éther*, produit la ſenſation de lumière, » n'eſt qu'une de ſes modifications ; que cet état n'eſt que » l'effet des vibrations vives de cet élément élaſtique ; que » ces vibrations opérées à la ſurface du ſoleil par l'effet de ſa

» rotation, ſont propagées juſqu'à nous, comme l'effet du
» choc eſt propagé à travers une ligne de billes de billard;
» mais que cet effet eſt affoibli par la diſtance, parce que
» le choc ſe partage entre différentes molécules; d'où nous
» avons déduit la loi mathématique & rigoureuſe de cet
» affoibliſſement qui ſuit, & qui doit en effet ſuivre la raiſon
» inverſe du quarré des diſtances.

» Il eſt donc néceſſaire, pour n'attribuer à cette ſubſtance
» que ce qui lui appartient eſſentiellement, d'écarter de
» notre eſprit toute idée d'état lumineux en conſidérant ſon
» action dans l'intérieur des corps. L'état lumineux n'exiſte
» que pour les êtres animés, la lumière n'appartient qu'au
» ſens de la vue, elle n'eſt que le produit & le phénomène
» de ce ſens ſur lequel elle agit par ſes vibrations, & dans
» lequel elle produit des effets relatifs à l'organiſation de ce
» ſens; ce n'eſt enfin que par cet organe qu'elle produit la
» ſenſation de lumière : pour tout le reſte de la matière,
» ſoit brute, ſoit organiſée, il n'exiſte par la lumière que des
» vibrations d'un fluide ſubtil éminemment élaſtique. Or,
» ce n'eſt, ainſi que nous l'avons prouvé, que par la direc-
» tion, la propagation ſucceſſive des vibrations en ligne
» droite que la matière de la lumière, l'éther, ſe manifeſte
» à nous dans l'état lumineux.

» Rien de pareil n'exiſte dans l'intérieur des corps opa-
» ques; là les directions en ligne droite ne peuvent plus
» avoir lieu; la route du fluide eſt à chaque inſtant détour-
» née, briſée par la rencontre des parties ſolides de ces
» corps. Nous ne devons donc conſidérer en eux la ſubſtance
» de la lumière que comme un fluide éminemment élaſtique,
» &

» & disséminé entre des parties hétérogènes plus ou moins » résistantes, & qui exerce son action dans une multitude » infinie de directions différentes ; & c'est de-là que nous » verrons naître la raréfaction des corps & tous les autres » phénomènes de ce qu'on appelle *le feu :* ils commencent » tous par cette raréfaction, ils s'en déduiront tous d'une » manière très-simple, très-claire & parfaitement satisfaisante » à tous les effets observés ».

Ces fluides (la lumière & la chaleur) selon M. Marat, « se fixent bien à demeure dans certains corps, & ces corps rendent tous la lumière & la chaleur qui les ont pénétrés : mais cette restitution n'est pas simultanée ; celle de la chaleur est assez prompte, celle de la lumière beaucoup plus lente ».

L'Auteur paroît confondre ici l'idée de chaleur avec celle de fluide igné ; *ces deux fluides*, dit-il, *la lumière & la chaleur*, *se fixent dans certains corps.* On croiroit pouvoir conclure de plusieurs endroits de son Ouvrage, qu'il regarde effectivement la chaleur, comme une substance, comme un fluide dont la propriété essentielle est d'être chaud. Mais ailleurs aussi il revient à ne considérer la chaleur que comme un état des corps, comme l'effet d'un mouvement intestin. Il me permettra de lui observer que la distinction si nécessaire entre la chaleur considérée comme simple effet d'un fluide élastique, comme un simple état des corps, état qui consiste dans le mouvement intérieur vif & rapide de toutes les parties de ces corps ; & la chaleur considérée comme propriété essentielle d'un fluide particulier, inhérente à ce fluide : il me permettra, dis-je, de lui observer que cette distinction n'est pas assez marquée dans son Ouvrage.

Il eſt inconteſtable que la chaleur n'eſt pas une ſubſtance, qu'elle eſt l'effet de l'action d'un fluide, de celui de la lumière, ſelon nous, &, ſelon M. Marat, elle eſt l'effet de ſon fluide igné. Il convient *que le fluide igné eſt beaucoup moins ſubtil que celui de la lumière, que ſon mouvement eſt beaucoup moins véloce* (*o*).

Or, de cet excès de ſubtilité, de cet excès de vélocité ne doit-on pas en conclurre, ou du moins en induire que la lumière eſt beaucoup plus propre que le fluide igné à produire ce mouvement inteſtin des corps ? M. Marat ne s'explique, au moins à ce qu'il me paroît, bien clairement nulle part ſur la manière dont ſon fluide produit ce mouvement.

Mais revenons au paragraphe qui nous occupe ici.

Ces deux fluides, (la chaleur & la lumière) *ſe fixent bien à demeure dans certains corps*. Ce peu de mots a beſoin d'un long commentaire pour être entendu : mais il ne faut point craindre les longueurs lorſqu'elles ſont néceſſaires pour répandre de la clarté ſur nos idées, pour établir la certitude de nos connoiſſances, pour diſtinguer les cauſes & les effets, pour rendre chaque effet à ſa véritable cauſe, pour n'attribuer enfin à chaque agent que les propriétés qui lui appartiennent réellement. On perd bien plus de tems à revenir ſur ſes pas lorſqu'on s'eſt laiſſé induire en erreur par une apparence mal ſaiſie, qu'à la conſidérer attentivement lorſquelle eſt ſous nos yeux ; nous nous ſommes fait la loi de concilier à notre Ouvrage, autant du moins qu'il ſera en

(*o*) Page 18.

nous, le mérite de la méthode & de la clarté : nous ne craindrons donc point ni d'être longs, ni de nous répéter, lorſque nous eſpererons que ces longueurs & ces répétitions ſerviront à imprimer plus fortement dans les eſprits les idées claires & certaines d'une ſaine phyſique.

La lumière pénètre les corps ; cela eſt certain : mais il ne faut jamais oublier qu'elle les pénètre conſtamment, qu'ils en ſont conſtamment imbibés, qu'elle ne les pénètre pas comme l'air qui paſſe à travers un châſſis ; mais à la manière de l'air compris entre toutes les particules d'un corps ſolide, d'un tronc de chêne, ou d'un fruit.

Cela poſé, on ne peut pas dire que la lumière ſe fixe bien dans certains corps. Cette façon de parler n'eſt ni correcte, ni claire. Il faut dire que la lumière eſt toujours contenue dans les corps, qu'elle y eſt contenue dans différens états, ſelon la nature des pores dans leſquels elle eſt compriſe ; que dans les grands pores des ſurfaces elle eſt à l'état libre, que dans ceux que laiſſent entr'elles les parties intégrantes elle eſt preſque à l'état libre, que ſes molécules y ſont en contact les unes avec les autres, & avec le fluide ſimilaire extérieur ; que dans les pores que laiſſent entr'elles les parties conſtituantes, elle eſt à l'état d'incarcération : tout cela eſt auſſi aiſé à concevoir de la ſubſtance de la lumière que de la ſubſtance de l'air, excepté que quelques Phyſiciens refuſeront peut-être à ce dernier de pénétrer d'exiſter entre les parties conſtituantes ; mais la queſtion eſt indifférente ici, aucun ne peut refuſer à la lumière la faculté de pénétrer entre ces dernières parties, d'y exiſter ; M. Marat le pourroit moins qu'un autre, lui qui ſuppoſe que ſon fluide igné pénètre

entre ces parties, & qui convient que ce fluide eſt moins ſubtil que celui de la lumière.

Voilà donc une idée très-claire de *la manière dont la lumière pénètre les corps*. Ce Phyſicien ajoûte, *tous ces corps rendent la lumière qui les a pénétrés.* Concevons bien ce que M. Marat doit entendre ici par ce mot *rendent*.

Les corps opaques réfléchiſſent la lumière, c'eſt-à-dire, que tous renvoient une partie de celle qui tombe ſur leur ſurface, qu'ils repouſſent en ſens contraire les vibrations qu'ils ont reçues des molécules de ce fluide qui ont frappé cette ſurface, & que ces vibrations ainſi répercutées par la réaction des parties ſolides de ces corps entretiennent dans la matière de la lumière l'état lumineux.

Ils en abſorbent une partie, c'eſt-à-dire, qu'une partie de ces vibrations n'eſt pas réfléchie avec aſſez de force, aſſez d'énergie pour être repouſſée en arrière & pour entretenir l'état lumineux de la matière de la lumière.

De ces chocs continuels il peut bien réſulter, à la vérité, que par le mouvement général & conſtant de toutes les parties des corps dans l'univerſalité de l'eſpace, mouvement qui fait que rien ne reſte immobile dans ſon lieu, les molécules qui rempliſſent dans un inſtant donné les pores d'un corps, en ſoient toutes en général, ou au moins pluſieurs, ſucceſſivement déplacées & remplacées par d'autres ; & c'eſt ainſi que différentes particules de la ſubſtance de la lumière peuvent ſucceſſivement occuper dans les corps les mêmes pores que d'autres particules du même élément occupoient avant ; ceci explique comment la lumière dépoſe lentement dans les corps ce principe inflammable auquel

elle eſt toujours unie : voilà quant aux corps opaques.

Quant aux corps tranſparens, ils réfléchiſſent comme les premiers une partie de la lumière incidente, c'eſt-à-dire, une partie des vibrations qui frappent leur ſurface. Ils tranſmettent une autre partie de la lumière, c'eſt-à-dire, une autre partie des vibrations qui frappent leur ſurface ſe propage à travers leur maſſe par la réaction des molécules ſimilaires qui y ſont contenues. Ces corps ſont très-homogènes, leurs particules doivent être conſidérées comme très-ſolides, les réactions des globules de la ſubſtance de la lumière y exercent donc toute leur élaſticité. Il eſt donc aiſé de concevoir que les réactions du fluide lumineux ſe propagent en ſe tranſmettant à travers leur maſſe. Ajoutez à ceci ce que je viens d'obſerver ſur le remplacement lent & ſucceſſif des molécules de la lumière, & voilà tout ce qui concerne ces corps conſidérés comme tranſparens.

On entend donc très-clairement ce que c'eſt pour les premiers & pour les ſeconds, que rendre la lumière qui les a pénétrés. Certainement la phrâſe de M. Marat n'exprimoit pas cette idée qu'il faut ſe faire ici du mot *rendre*, que dans la même phrâſe M. Marat traduit par celui de *reſtituer*. On voit à préſent combien ce mot étoit impropre dans cette occaſion.

Je ne parlerai point des corps lumineux, j'ai expliqué à l'article flamme comment ils produiſent la lumière.

Mais il y a une autre eſpèce de corps auxquels ce mot *rendre* pris pour ſynonyme de *reſtituer*, paroît convenir plus particulièrement ; ce ſont les phoſphores.

Par exemple, la pierre de Bologne, le diamant expoſés

à la lumière & portés dans l'obſcurité reſtent lumineux un certain tems. Pluſieurs Phyſiciens en ont conclu que ces ſubſtances ſe pénétroient, s'imbiboient d'une certaine quantité de la matière de la lumière qui s'en échappoit enſuite, & qu'ainſi ils rendoient, ils reſtituoient cette lumière reçue.

Mais cette idée eſt abſolument inadmiſſible. Si la ſubſtance de la lumière eſt répandue par-tout, ſi elle remplit tous les points de l'eſpace que n'occupe pas actuellement une particule élémentaire d'une autre matière; aucun corps n'en peut admettre plus dans aucune circonſtance que dans tout autre moment: il eſt impoſſible de concevoir que cette ſubſtance éminemment élaſtique, éminemment fluide, partout en contact avec elle-même dans les corps, qui peut s'en échapper par tous leurs pores, qui briſe & pulvériſe ces corps lorſqu'elle y exerce toute ſon élaſticité; il eſt impoſſible, dis-je, de concevoir que cette ſubſtance s'y accumule, s'y condenſe au point où il faudroit qu'elle le fût pour en ſortir enſuite avec autant d'abondance & pendant ſi long-tems.

Ce n'eſt donc point à une addition de quantité de la ſubſtance de la lumière, qu'il faut attribuer le phoſphoriſme de ces corps: mais uniquement à une modification qu'a reçu la ſubſtance qu'ils contiennent: & cette modification qu'ils reçoivent lorſqu'ils ſont expoſés à la lumière, c'eſt l'action inteſtine des molécules de cette même ſubſtance qu'ils contiennent; action produite par les vibrations de la lumière qui les a frappées.

C'eſt ainſi que le mouvement inteſtin du métal d'une cloche que l'on a frappée, dure long-tems encore après le

coup qu'elle a reçu; que toutes les parties de la branche d'une pincette qui a reçu un choc, & que l'on tient le plus isolée qu'il est possible, frémissent encore long-tems après ce choc.

La propriété phosphorique appartient plus ou moins à certains corps en raison de la contexture de leurs parties. Comme la propriété de conserver plus ou moins long-tems les frémissemens produits par un choc appartient plus ou moins à différens métaux, selon la contexture de leurs parties; c'est sur cette bâse que repose l'art de composer & de combiner les matières métalliques dont on fait les cloches. Nous avons exposé tout ce qui a rapport à ces prétendues pénétrations de la lumière dans les différens corps, tout ce qui a rapport à ces restitutions que l'on suppose de la part de ces corps. Passons aux pénétrations & aux restitutions de la chaleur.

La chaleur n'étant que le mouvement intestin des corps, on conçoit aisément par tout ce que nous avons dit comment ce mouvement est produit. Voyons comment il se communique.

Ce mouvement intestin des molécules de la substance de la lumière dans les corps qui l'ont reçu, réagit sur les molécules extérieures de cette substance. Ces réactions produisent sur les corps qui avoisinent le corps appelé chaud des effets semblables à ceux que ce corps éprouve par ses vibrations intérieures; il doit donc tendre à produire en eux, un état semblable au sien, c'est ainsi que la chaleur se répand dans une certaine sphère autour des corps chauds, & lorsqu'on dit que la chaleur se répand, on ne doit en-

tendre par ces mots rien autre chose sinon que le mouvement se propage des corps chauds aux corps qui les environnent. Ce mouvement, ainsi que tout mouvement, s'affoiblit en se communiquant. La distance à laquelle il se propage & le tems de sa durée sont soumises aux mêmes loix que tout autre mouvement. Chaque corps reçoit plus ou moins de cette chaleur qui se répand, c'est-à-dire, contracte plus ou moins de mouvement à distance égale, selon que par la contexture de ses parties il est plus ou moins propre à se prêter à ce mouvement; il en reçoit plus ou moins dans des tems égaux, selon que ces parties s'y prêtent plus ou moins aisément. Il en acquiert d'autant plus & le conserve d'autant plus long-tems que ses parties ont plus d'élasticité, plus de roideur. Voilà pourquoi les corps s'échauffent d'autant moins vîte qu'ils sont plus durs, & pourquoi ils conservent d'autant plus long-tems leur chaleur qu'ils ont mis plus de tems à l'acquérir.

Je demande à présent si cette théorie n'est pas parfaitement claire.

La restitution de la chaleur, pour parler comme l'Auteur, est assez prompte, parce que cette restitution, qui n'est que la communication du mouvement, commence à l'instant même où le mouvement est produit, quoiqu'elle ne soit sensible qu'un certain tems après.

La restitution prétendue de la lumière ne peut être considérée, ni dans les corps opaques, ni dans les corps transparens, parce que ni les uns ni les autres ne restituent la lumière, & qu'ils la réfléchissent à l'instant où elle les frappe, instant indivisible même par la pensée.

Quant

Quant aux corps phoſphoriques, cette reſtitution prétendue n'eſt que la durée des vibrations des molécules de la lumière dans ces corps. Ils ſont, à cet égard, & relativement à la propriété de conſerver ces vibrations plus long-tems que les autres corps, ce que les corps ſonores qui conſervent leurs vibrations ſont aux corps qui les perdent à l'inſtant où ils les reçoivent; & il y a entr'eux, quant à cette propriété phoſphorique les mêmes différences que celles qui s'obſervent entre les compoſitions métalliques plus ou moins ſonores (*p*).

« Le fluide du feu, ajoûte M. Marat, cède à l'impulſion de l'air; il n'en eſt pas de même de celui de la lumière. Car le vent le plus impétueux ne dérange point le faiſceau des rayons ſolaires raſſemblés par un miroir ardent, au-lieu qu'il emporte les flammes d'un bûcher ».

On conçoit aiſément, d'après tout ce qui a été dit, que le vent le plus impétueux ne peut déranger le faiſceau des rayons ſolaires, ſur lequel ce vent ne peut exercer aucune action à cauſe de la forte élaſticité, de la forte preſſion & de la contiguité de toutes les molécules de ce faiſceau. Quant à l'action de l'air ſur la flamme, je renverrai à ce que j'en ai dit article *Flamme ;* je ne puis me répéter toujours, peut-être auſſi que ces renvois, par le petit dérangement qu'ils occaſionnent au Lecteur, le rendent plus indulgent pour nos répétitions. Nous profitons de cette occaſion d'autant plus volontiers, que l'article auquel nous renvoyons ſatisfait parfaitement à la difficulté qui ſe préſente ici (*q*). On trouvera dans notre *Traité du Feu* une

(*p*) Nous traiterons ailleurs des phoſphores.

(*q*) Voyez auſſi l'article de Schéele, pag. 312 de ce Volume.

explication particulière, très-précise & très-claire de l'effet d'un courant d'air sur la propagation de la chaleur.

« La chaleur diffère de la lumière, en ce que son intensité ne diminue pas proportionnellement au quarré de la distance; souvent on ne fait que se chauffer à quelques lignes du point où l'on se brûleroit ».

M. Marat paroît considérer encore ici la chaleur comme une substance particulière, comme un synonyme de son principe igné: or, ou la chaleur appartient essentiellement à ce principe; alors il seroit toujours chaud, ce qui est inadmissible: ou elle n'est qu'un de ses effets, & alors, j'ôse le répéter, cet effet n'est pas assez expliqué par l'Auteur, ou du moins il perd trop souvent de vue cette distinction importante; de-là bien des obscurités. Quoi qu'il en soit, il me paroît qu'il y a encore ici une équivoque qu'il est très-nécessaire de développer. L'intensité de la chaleur, dit M. Marat, ne diminue pas proportionnellement aux distances.

Il faut considérer dans la propagation de la chaleur deux circonstances intéressantes; 1°. la chaleur produite par la propagation des vibrations, ainsi que nous l'avons expliqué. 2°. La propagation de la chaleur par le contact des matières échauffées. Dans le premier point de vue, il ne peut y avoir aucun doute que l'intensité de la chaleur ne diminue proportionnellement au quarré des distances: mais dans le second point de vue il n'en est pas ainsi; par exemple, lorsque l'Auteur à l'article où il nous renvoie, intitulé, *de la Sphère d'activité du fluide igné*, dit que la chaleur se porte plus vers le haut, il est aisé d'en concevoir la raison: c'est

que l'air échauffé ſuit cette direction ; c'eſt que les vapeurs chaudes devenues plus légères ſuivent la même direction. Auſſi ces effets, comme le remarque l'Auteur, n'ont-ils pas lieu dans le vide ; la chaleur s'y répand également de toutes parts, comme il le démontre. Il ne faut donc attribuer la plus grande énergie vers le haut qu'au concours de l'air, parce que cet air étant ſupprimé, la chaleur ſe répand également vers tous les points d'une ſphère circonſcrite (*r*).

L'obſervation tombe donc par les raiſonnemens, & par les expériences de l'Auteur lui-même ; il ajoûte :

« La ſphère d'activité de la chaleur eſt d'ailleurs incomparablement moins étendue, on ne ſent la chaleur que de fort près, au lieu qu'on apperçoit la lumière de fort loin ».

Ceci eſt encore très-aiſé à concevoir, la lumière réfléchie ſe propage par la ſuite des vibrations entre toutes ſes molécules contiguës & toutes dirigées ſelon une ligne droite. Les vibrations du corps chaud, au contraire, ſont dirigées en tout ſens & de tous les points de ce corps vers tous ceux d'une ſphère qui ſeroit circonſcrite. L'action de la lumière réfléchie doit donc avoir infiniment plus d'intenſité dans cette direction unique que l'action de chacun des points de la ſurface du corps chaud vers chaque point de la ſurface commune qui le renfermeroit. Soit une file de billes de billard, frappez la première bille de cette file, vous y conſi-

---

(*r*) Pag. 106.

dérerez deux mouvemens; 1°. le mouvement de direction dans la ligne droite; 2°. le mouvement intestin que le choc aura produit entre toutes les particules intérieures de la masse de cette bille, de manière qu'elles auront toutes tendu à allonger un des diamêtres de la bille, en raccourcissant l'autre, & qu'ensuite elles se rétabliront; mais le mouvement en ligne droite & par le centre des billes de la file & par les deux extrêmités de l'axe, sera certainement plus fort que le mouvement d'aucun autre des points de la circonférence vers aucun autre point extérieur. Supposons que ces chocs sur la bille soient continués assez rapidement pour qu'on ne puisse saisir les intervalles des tems entr'eux, tous ces mouvemens subsisteront ensemble; alors celui en ligne droite représentera la réflexion de la lumière, celui en tout sens représentera la chaleur. Or, certainement l'effet du premier s'étendra beaucoup plus loin à travers les billes & par leurs centres que l'effet d'aucun autre mouvement considéré dans tout autre point de la surface de la bille.

La conclusion de M. Marat, que *supposer ces deux sphères d'activité produites par le même principe, ce seroit vouloir que l'effet ne fût pas proportionnel à la cause;* cette conclusion, dis je, tombe donc & devient absolument sans application.

La propagation de la chaleur, ajoûte ce Physicien, *est incomparablement moins rapide que la propagation de la lumière*, &c. Cette vérité est une suite nécessaire de ce que nous venons de dire.

« Dans un même milieu, dit-il encore, le mouvement progressif de la lumière est toujours en ligne droite; celui

du fluide igné eſt en tout ſens: le premier eſt ſi véloce qu'il eſt imperceptible; le dernier n'eſt point aſſez rapide pour être inapperçu ».

Ce que nous avons dit eſt très-applicable à la première partie de cet à-linea. Quant à l'*apperception* du fluide igné, nous avouerons qu'il nous eſt très-impoſſible d'y croire. M. Marat nous a toujours paru confondre des vapeurs miſes en action par la chaleur avec les molécules propres de ſon principe igné. Rien juſqu'à préſent ne nous a induits à ſuppoſer l'exiſtence de ce principe diſtinct du principe inflammable; il faudroit donc, comme le dit notre Phyſicien, voir ce principe igné pour y croire : auſſi prétend-il nous le montrer. C'eſt ce que nous examinerons attentivement dans un inſtant.

« Dans un corps incandeſcent la chaleur eſt plus longtems ſenſible que la lumière, bien que le ſens du toucher ſoit moins délicat que celui de la vue ».

Nous ne nous permettrons pas d'expliquer ces phénomènes; d'après tout ce que nous avons dit, ce ſeroit manquer de reſpect à nos Lecteurs: il n'en eſt pas un qui ne puiſſe ſuppléer aiſément à ce que nous ne diſons pas ici.

« Le fluide de la lumière, malgré la viteſſe inconcevable de ſon mouvement, pénètre les corps ſans y laiſſer d'impreſſion; tandis que le fluide igné, dont le mouvement eſt incomparablement moins vif, détruit entièrement leur tiſſu ».

Voilà cet équivoque du mot *pénétrer* qui ſe repréſente à chaque inſtant. Cette obſervation doit nous faire pardonner l'exactitude ſcrupuleuſe, la préciſion rigoureuſe que nous

cherchons à donner à la valeur des termes; on ne peut trop les circonſcrire dans les limites étroites de leur véritable ſignification, & ſi nous avons paru, à cet égard, ſouvent ou trop rigides, ou trop minutieux, mille exemples d'abus de ce genre qui n'avoient pas été apperçus doivent nous juſtifier.

Ici, par exemple, ce mot *pénétrer* produit ſeul toute la difficulté. Il faut bien répéter encore que la lumière ne *pénetre* point les corps à la manière d'un fluide qui paſſeroit continuellement à travers. Ne les pénétrant pas ainſi, n'étant que conſtamment interpoſée entre leurs particules, on ne peut plus demander pourquoi elle n'y *laiſſe pas d'impreſſion*; ce qui ne conviendroit qu'à un fluide qui couleroit à travers.

Mais eſt-il donc néceſſaire de ſuppoſer un fluide igné qui traverſe ces corps pour les détruire. J'ai preſque honte de revenir encore ſur l'explication de ce phénomène de la deſtruction des corps par cet être qu'on appelle *feu*. Il le faut cependant pour ne rien laiſſer à déſirer ſur cette analyſe du ſyſtême de M. Marat; mais il me ſuffira de dire que la deſtruction d'un corps par l'excès de la chaleur, n'a nulle autre cauſe que l'excès de reſſort des molécules de la lumière, ou du fluide élaſtique univerſel diſſéminé dans tous les corps. La deſtruction de ce corps eſt produite par l'action vibratoire de ce fluide exercée contre les parois des parties conſtituantes de ce corps, entre leſquelles elles ſont diſſéminées; enfin cette deſtruction du corps, cette déſaggrégation de toutes ſes parties n'eſt que le dernier dégré de la raréfaction, dont nous avons tant de fois parlé, que tant de fois nous avons expliquée.

Le principe igné de M. Marat, ni même le principe inflammable n'ont donc que faire ici. Je conviens cependant que le principe inflammable peut aider beaucoup à la division des corps par le concours de son élasticité, par la réaction de ses molécules sur celles de la lumière, ce qui augmente l'action vibratoire de celles-ci dans l'intérieur des corps.

De tout ce que nous venons de rapporter, M. Marat conclut : *il est donc prouvé que la lumière & la chaleur n'ont point le même principe*. Et moi je me crois autorisé à en conclurre : *la chaleur n'est donc qu'un effet de la lumière*.

Ce Physicien compare ensuite les phénomènes du feu avec l'électricité ; mais ceci nous mèneroit trop loin. Ces recherches trouveront leur place au chapitre de l'électricité.

Il nous suffit d'avoir prouvé que rien ne nous induit à supposer l'existence d'un principe distinct de la lumière & du principe inflammable, principe que M. Marat reconnoît pour existant & auquel il ajoûte très-inutilement, à ce qu'il nous paroît, un autre principe qu'il appelle principe igné.

Mais, dit ce Physicien, je vous le fais voir, je le démontre à l'œil. Rien à répondre à cela ; sinon, assurons-nous bien si c'est lui que vous nous faites voir, si ce que vous nous montrez ne peut être attribué ni à l'action de la substance de la lumière, ni à celle du principe inflammable ; car vous admettez avec nous l'existence de ces deux substances. Si les effets sur lesquels vous vous appuyez pour en supposer une troisième peuvent être rapportés aux deux autres, nous serons autorisés à rejetter votre supposition : consultons les expériences.

Première Expérience.

« Quand on adapte au volet d'une chambre obſcure le microſcope ſolaire armé du ſeul objectif, & qu'on place une bougie allumée dans un point convenable du cône lumineux, on voit ſur la toile s'élever autour de la mêche un cylindre allongé, diaphane, ondoyant. Dans ce cylindre on diſtingue l'image de la flamme; elle paroît rouſſâtre, moins colorée dans ſa partie intermédiaire, & au milieu brille un petit jet fort blanc: ce cylindre eſt bordé d'une raie brillante juſqu'au ſommet qui ſe diviſe en pluſieurs jets, bordés chacun d'une raie brillante plus petite. Ainſi cette flamme, ſi tranquille en apparence, eſt dans une agitation prodigieuſe : du centre de ſa ſphère d'activité, elle lance de toutes parts des flots de fluide igné, qui s'agitent en tourbillon ».

Il faut dabord obſerver que dans tout ce que va nous montrer M. Marat, ſur ſa toile ou ſur ſon carton, tout ce que nous verrons par le moyen du microſcope ſolaire ne ſeront que des ombres plus ou moins foncées, plus ou moins mobiles; que ces ombres ne peuvent être produites que par le mouvement, par l'interpoſition de particules plus ou moins opaques à travers le cône lumineux.

La totalité de l'aire de la bâſe que ce cône lumineux forme ſur la toile, ſeroit parfaitement ſemblable & d'un éclat également pur, également éclairé dans tous les points de chacune des couronnes concentriques que l'on pourroit y tracer, ſi rien ne traverſoit le cône de lumière, ou, ce qui revient au même, ſi ce cône n'étoit traverſé que par des corpuſcules d'une tranſparence, d'une diaphanéité parfaite; mais l'illumination de chaque couronne iroit ſeulement en diminuant

d'éclat

d'éclat du centre à la circonférence, à cause de la diffusion de la lumière.

Si nous observons donc des ombres dans l'aire de la bâse du cône lumineux, nous ne pouvons douter que ces ombres ne soient produites par le passage, par l'interposition de particules qui ne sont pas diaphanes: cette certitude est de toute évidence.

Dès-lors, il ne nous est plus possible d'attribuer ces ombres mobiles & qui tracent sur la toile la direction du cours des particules qui les produisent; il ne nous est plus possible, dis-je, en adoptant le systême de l'Auteur sur son fluide, d'attribuer ces ombres au passage, à l'interposition de ce fluide; car, selon lui, & ainsi que nous venons de le voir, *ce fluide est diaphane, il n'est pas simplement diaphane, il est lucide & toujours en raison de sa densité. Les effluves du corps incandescent donnent toujours sur la toile une lueur plus vive que les émanations d'un corps simplement chaud* (q).

Il paroît donc naturel de penser, d'après l'Auteur, que dans tout ce que nous allons observer sur la toile, il convient de rapporter à son fluide igné tout ce que nous verrons de lumineux, les lueurs les plus vives, & d'attribuer aux émanations des corps les lueurs moins vives, c'est-à-dire, les ombres; de-là naissent les conséquences suivantes:

Si les lueurs vives que nous allons appercevoir sur la toile sont dues au passage du fluide igné à travers le cône lumineux, ou ce fluide est lumineux par lui-même, & plus lumineux que la matière de la lumière, ou il a la faculté d'augmenter l'énergie de la lumière.

(q) Pag. 24.

La première de ces hypothèſes ne s'accorderoit pas avec les principes de l'Auteur, & il eſt impoſſible de la propoſer.

Il faudroit donc admettre que ſon fluide igné a la propriété d'augmenter l'énergie, l'intenſité de la lumière, & cette propriété, l'Auteur la déduit de ce que *ce fluide forme un milieu plus propre que l'air à raſſembler les rayons ſolaires* (*r*). Il faut donc que ce fluide chaſſe l'air du milieu qu'il occupe, ce qu'il n'eſt pas aiſé de concevoir. Mais laiſſons ces difficultés & celles qui naîtroient de l'examen attentif de l'expérience 16, ſur laquelle cette aſſertion ſe fonde, & les conſéquences que l'Auteur en déduit.

De tout ce que nous venons de rapporter, il paroît donc au moins réſulter qu'il faut attribuer au fluide igné les lueurs vives qui brillent ſur la toile & non pas les ombres qui s'y peignent, & pour cela il faut que ces lueurs ſoient plus lumineuſes que ne le ſeroient les parties de l'aire de la bâſe frappées par la ſeule lumière ſolaire; cependant, ſi j'en crois mes yeux & ceux des perſonnes que j'ai invitées à voir ces expériences, rien dans l'aire du cercle formé par le cône lumineux ne paroît plus brillant que ne l'eſt ce même cercle, ſans corps incandeſcent, intermédiaire. J'ai bien vu que les parties renfermées entre des ombres paroiſſoient plus lumineuſes, & le paroiſſoient d'autant plus que ces limites moins lumineuſes ſe rapprochoient d'avantage. Mais la raiſon de ce phénomène m'a paru très-ſimple, & ſe préſentera aiſément

---

(*r*) Page 25.

à tout le monde. Plus les ombres ſe rapprochent, plus les parties éclairées qu'elles avoiſinent paroiſſent éclatantes.

Je penſe donc que, tout bien conſidéré, ce qu'il faut examiner ſur la toile, ce ſont les parties moins lumineuſes, les ombres; car dans un cône de lumière, ce que l'on voit, ce que l'on diſtingue, ce n'eſt point la lumière; ce ne ſont que des ombres plus ou moins opaques. Ce dont il faut chercher la cauſe, ce ſont donc ces mêmes ombres que je ne puis plus attribuer au fluide igné, puiſqu'il eſt lumineux par lui-même. Il faut donc bien invoquer d'autres ſubſtances, & ces ſubſtances vont être l'objet de mes recherches.

Conſidérons maintenant cette expérience avec toute l'attention qu'elle mérite, & voyons ſi ces phénomènes peuvent être expliqués clairement par nos principes.

Ce cylindre allongé qui ſe voit ſur la toile (*t*), c'eſt l'image de la flamme, l'image de ce compoſé de vapeurs & d'exhalaiſons qui s'élève du corps qui brûle. La lumière n'eſt produite, ainſi que nous l'avons prouvé à l'article *Flamme* (*u*), que par le choc rapide & ſucceſſif des molécules du principe inflammable qui ſe dégagent des corps qui ſe décompoſent par le feu. *Un petit jet fort blanc brille au milieu.* Ce petit jet brille dans le lieu où l'action du principe inflammable eſt la plus vive : *ce cylindre eſt bordé d'une raie*

(*t*) pag. 20.

(*u*) Voyez cet article.

brillante, & la partie intermédiaire est roussâtre (*x*). Cette partie intermédiaire est roussâtre sur la toile de l'expérience seulement, mais colorée à l'œil nud dans l'observation; elle est colorée différemment selon la nature des parties du corps qui brûle; c'est la partie intermédiaire qui est la plus colorée, parce que ces particules des corps étrangers sont réunies dans cette partie où elles sont contenues: d'une part, elles y sont poussées par le torrent rapide du milieu où s'exerce le plus grand effort du principe inflammable qui se dégage, de l'autre part & dans toute la circonférence, elles sont contenues par la pression de l'air environnant.

La raie blanche, ou l'auréole qui entoure l'image sur la toile, n'est rien autre chose que la limite qui sépare la sphère d'activité du cône lumineux; c'est-là que s'arrêtent les vapeurs & les exhalaisons qui cessent de s'écarter latéralement de la mèche pour s'élever verticalement; il y a donc là moins de ces particules qui troublent l'éclat de la lumière dans la partie intermédiaire, & qui rendent cette partie intermédiaire roussâtre sur la toile; mais il y en a assez pour que ce ne soit pas la lumière pure qui soit produite autour

(*x*) Je ne conçois pas trop ce que M. Marat veut dire, lorsqu'au mot *roussâtre*, il ajoûte, *moins colorée.* Le jet du milieu *est fort blanc*, la ligne qui circonscrit le cylindre *est brillante* & blanche aussi; *la partie intermédiaire roussâtre.* On ne peut donc pas dire que cette partie est moins colorée; elle est au contraire la seule colorée; il est aisé de s'en assurer à l'œil nud & sans le secours du microscope solaire. Cette partie intermédiaire paroît même de différentes couleurs.

de cette image. La multitude de petites réfractions, de petites réflexions qui s'opèrent à ces limites produisent cette lumière blanche qui s'y fait voir. Cette explication simple fait concevoir pourquoi, lorsque les filets de la mèche sont désunis, ce jet se divise en plusieurs. Chaque fil de la mèche doit alors être considéré comme une mèche particulière.

Les variétés des ombres & des couleurs sont dues aux différentes émanations qui s'échappent des corps, & toutes les autres apparences que l'on pourroit prouver ne point appartenir à ces émanations, ne doivent être attribuées qu'aux modifications du fluide ambiant.

Mais, dit M. Marat (y), *j'ai employé des substances inaltérables au feu, dont rien de volatil ne peut se séparer; la chaleur seule, comme on dit, les a pénétrés: les effluves qui s'en échappent ne peuvent donc être que des flots de fluide igné.*

Il se présente ici deux observations à faire qui sont également importantes l'une & l'autre, & qui rendent cette conséquence beaucoups moins démontrée qu'elle ne le paroît au premier coup-d'œil.

1°. Est-il bien vrai que rien de volatil ne peut se séparer des corps que M. Marat cite, & qui sont l'or & l'argent affiné, la porcelaine du Japon, le crystal de roche, les cailloux du Rhin, &c. rougis dans un creuset couvert de manière à n'avoir aucun contact avec les effluves des charbons? C'est ce que je crois qui n'est pas rigoureusement

(y) Pag. 21.

démontré; mille & mille phénomènes nous prouvent l'exiſtence très-réelle de la multitude d'émanations perpétuelles que fourniſſent toutes les ſubſtances, ſans que leur poids en ſoit ſenſiblement diminué : je crois qu'on ne peut aſſurer qu'il y ait un ſeul corps qui ne laiſſe pas échapper à chaque inſtant des effluves (z).

Mais je penſe avec M. Marat, que ces effluves ne pénètrent pas le verre ſous lequel ces corps ſont placés.

Quelle eſt donc la cauſe *de cette image qui paroît ſur la toile ?* Voici ce que j'ai à dire ſur cette queſtion, & la manière dont j'expliquerois ce phénomène que j'avoue que je n'ai pas aſſez obſervé ne l'ayant vu qu'une fois chez M. Marat, & n'ayant pas eu le tems de répéter ces très-ingénieuſes expériences : comme j'ai répété celles de ce Phyſicien ſur la lumière, je me propoſe de m'en occuper inceſſamment; en attendant, & comme je ne les regarde point du tout comme concluantes en faveur du ſyſtême de

---

(z) Je travaille depuis long-tems ſur cette très-importante matière des effluves, & j'eſpère en déduire les cauſes d'un très-grand nombres d'effets dont on a trop négligé de s'occuper juſqu'à préſent,& qui formeront une branche conſidérable de la Phyſique, lorſqu'on les aura ramenées aux vrais principes de cette ſcience. Cette branche aura le mérite de la nouveauté; elle remplira beaucoup de vides qui reſtent encore dans la connoiſſance de la Nature. Il en ſortira l'explication de faits regardés comme inexplicables juſqu'à préſent; que pluſieurs perſonnes rejettent avec dédain, parce qu'ils ne les conçoivent pas, & dont d'autres perſonnes déduiſent des ſyſtêmes chimériques.

M. Marat, après l'analyſe que je viens de donner de ſés principes, je vais préſenter des probabités.

Je penſe donc que cette image que l'on voit ſur la toile eſt produite par les émanations des corps qui ſont renfermés ſous ce récipient; ces émanations s'élèvent avec rapidité, par l'effet de la chaleur, elles s'élèvent en ligne droite, parce que la colonne d'air verticale eſt la plus raréfiée, ainſi que cela eſt prouvé & avoué; arrivées au ſommet du récipient, elles ſe diviſent dans toute ſa capacité, elles ſont réfléchies vers tous les points de la bâſe, & dans cette diffuſion elles ceſſent d'être viſible; & voilà pourquoi on ne voit que le jet vertical.

Ceci explique les effets de l'air pouſſé ſous le récipient ſur les émanations du corps incandeſcent, & ceux de l'aſpiration de la pompe.

M. Marat ne nie pas, & ne pourroit nier qu'il exiſte toujours de l'air ſous ce récipient, & il ne nous dit pas aſſez poſitivement à quel dégré il fait le vide pour faire obſerver les torrens de ſon fluide igné.

Je le répète, je n'ai pas aſſez conſidéré ce phénomène pour en donner une explication claire, préciſe & complette; je ne préſente ce que je dis ici que comme des probabilités, les circonſtances ne m'ont pas permis de me livrer à l'examen de ces expériences qu'il faut varier & multiplier: je me réſerve d'ajouter un ſupplément à ce que je viens de préſenter (*a*).

(*a*) Embraſſant toutes les parties de la Phyſique, il m'eût été

J'invite M. Marat, dont je crois la bonne-foi aussi digne de l'estime publique que le sont ses talens & ses travaux, à être pour lui-même un juge sévère. Quelque honneur que puisse faire une découverte nouvelle, l'aveu que l'on s'est trompé en fait plus encore, & ce dernier mérite est plus rare que le premier. Si cet ingénieux Physicien nous fait l'honneur de défendre contre nous son systême, nous nous ferons un devoir d'en suivre l'examen avec toute l'attention à laquelle il a des droits si légitimes, & avec toute la bonne-foi qui doit présider aux discussions dans lesquelles les deux parties doivent être animés du même zèle pour la vérité.

M. Sennebier. Un Savant justement célèbre, à qui des travaux immenses, dictés par le plus ardent amour pour la science, & guidés par un génie qui joint une sage circonspection à une activité que rien ne peut arrêter, donnent des droits à l'estime & à la reconnoissance de tout Amateur des sciences naturelles;

---

impossible de faire toutes les expériences, je suis réduit à emprunter celles des meilleurs Observateurs ; on sait assez que chacun d'eux suffit à peine aux observations de la partie à laquelle il s'est livré & toujours presque exclusivement. Cependant je me réserve, pour l'époque où cet Ouvrage sera fini, de présenter, sous le titre de *Physique expérimentale*, le tableau des expériences que sur chaque matière que je croirai les plus décisives. Je me trompe fort si la Nature ne m'avoue pas toujours, l'accord admirable & parfait que je trouve dans toutes ses opérations. L'accord de toutes les expériences qui me sont connues avec mes principes, me permet de me livrer à l'espérance de ne les voir jamais démentis par aucun fait.

M.

M. Sennebier enfin, à qui nous devons déjà la plus nombreuse suite d'expériences qu'ait fait aucun Observateur avant lui, & qui nous en promet tous les jours de nouvelles, s'est particulièrement occupé du feu. Cet agent s'est montré par-tout à ses regards, il l'a considéré dans tous ses effets, sous toutes ses formes; il l'a étudié dans la lumiere, dans la flamme, dans les calcinations, dans les vitrifications & particulièrement dans les fonctions qu'il remplit dans les œconomies végétales & animales. « On ne peut s'empêcher, dit-il, de remarquer que le feu, l'électricité & le phlogistique, qui sont des agens physiques très-distincts, produisent cependant des effets très-analogues à ceux que la lumière fait observer.

» Puisque je me propose, ajoûte-t-il de chercher ces rapports, il m'importe de décrire ces agens dont je veux comparer les effets avec ceux que la lumière fait observer (*b*) ».

Voyons comment cet excellent Observateur nous prouvera, 1°. que le feu, le phlogistique & l'électricité sont effectivement trois agens très-distincts; 2°. comment ils diffèrent entr'eux, soit que leurs différences naissent des substances propres & particulières à chacun d'eux, & qui les constituent trois substances élémentaires, très-distinctes par leur essence; soit que ces différences naissent des combinaisons variées seulement par le nombre des élémens qui les constituent; soit enfin qu'elles naissent des variétés de combinaison

(*b*) Mémoires Physico-Chimiques, Tom. III, pag. 254.

des mêmes élémens & de la quantité de chacun d'eux pour conſtituer ces trois agens : voyons au moins comment il les diſtinguera par des effets très-caractériſés, & comment enſuite en les comparant entr'eux & à la lumière il déduira les rapports par leſquels ils ſe rapprochent, & les différences qui les ſéparent.

Suivons-le dans cette très-importante & très-pénible entrepriſe.

« J'entends par feu, dit notre Auteur, celui qui frappe nos ſens dans les corps embrâſés, & qui échauffe tout ce qui l'entoure.

» L'électricité me préſentera les phénomènes opérés par le frottement d'un corps vitreux contre un corps conducteur, lorſqu'on en ſouſtire par le moyen d'un conducteur iſolé, la matière qui ſe manifeſte alors par des étincelles.

» Le phlogiſtique ſera ſeulement pour moi dans ce moment, ou cet être contenu dans les vapeurs qui s'échappent du foye de ſoufre, ou qui ſe trouve dans la matière qui quitte les métaux qu'on calcine, ou qui doit néceſſairement ſe trouver dans les corps employés pour réduire les chaux métalliques.

» La lumière me rappellera toujours cet effet produit par la préſence du ſoleil pour diſſiper les ténèbres : je ne diſtingue pas la lumière d'un jour couvert, de la lumière qui eſt l'effet immédiat des rayons du ſoleil ; ces deux lumières ne me paroiſſent varier que dans leur intenſité, & les effets qu'elles produiſent ſont proportionnels à l'énergie de leur action.

» Le feu, l'électricité, le phlogiſtique & la lumière ſe

combinent plus ou moins avec les corps exposés à leur action, & ils peuvent y être contenus de manière qu'on ne s'y doute pas de leur présence, ou ils peuvent y paroître au moment que les circonstances nécessaires pour les faire naître se présentent. Je trouve dans le même métal *le feu fixé, démontré par M. Black;* la lumière qu'il lance quand il est en fusion; l'électricité qu'il communique en la soutirant de lui, quand il est électrisé. Le phlogistique qui lui conserve son brillant métallique : ces quatre agens produisent la chaleur dans certaines circonstances, enflamment les corps qu'ils pénètrent, & accélèrent leur volatilisation; ils concourent de même à la crystallisation des sels (*c*) ».

Qu'il me soit permis d'observer :

1°. Que je ne trouve ici aucune définition du feu. L'Auteur ne me dit même pas positivement s'il le regarde comme une substance particulière; j'entends par feu, dit-il, celui qui frappe nos sens. Il le considère donc dans deux états : dans l'un, il est insaisissable à nos sens, dans l'autre il agit sur eux : mais si, comme nous l'avons prouvé, & comme le pensent plusieurs des Physiciens que nous avons cités, cette action ou ces actions produites sur nos sens, sont l'effet d'une modification particulière d'un fluide répandu dans tout l'espace, & si ce fluide est le même que celui qui fait la substance de la lumière, le feu ne doit plus être considéré à part & distinctement d'elle. Il ne faut que considérer la variété des effets produits par la modification qui rend ce

(*c*) Pag. 255 à 257.

fluide lumineux, & par celle qui le rend principe de chaleur. Or, cette identité du fluide lumineux, & du fluide raréfiant démontrée par tant de preuves est fortifiée par les témoignages les plus nombreux & les plus respectables. La nature particulière d'un être Feu, n'est donc point établie par M. Sennebier; on ne voit ici qu'une simple supposition de cet être, supposition qui rend douteux tout ce que nous avons dit jusqu'à présent. Ajoutons à cette observation la confusion que l'Auteur, ainsi que beaucoup de Physiciens ont fait de la substance qui raréfie, avec celle qui se manifeste avec lumière dans l'embrâsement, & nous verrons ce qui nous reste de la définition du feu que nous donne ce Physicien.

2°. L'idée qu'il nous donne de l'électricité ou plutôt le point de vue sous lequel il nous la montre, uniquement pour représenter les phénomènes opérés par le frottement d'un corps vitreux contre un corps conducteur, cette idée, dis-je, n'a rien de bien satisfaisant. Ne faudroit-il pas, au contraire, employer les frottemens d'un corps vitreux contre un corps conducteur, pour représenter les effets de l'électricité naturelle & générale, & pour nous éclairer, s'il est possible, sur sa nature?

3°. Ce qu'il dit du phlogistique me paroît tout aussi vague; rien sur sa nature.

4°. Quant à la lumière, il se borne à la considérer comme étant de même nature, soit dans un jour couvert, soit lorsque le soleil brille de tout son éclat, & assurément il a raison : nous savons, par tout ce qu'il a écrit, qu'il la regarde comme une émanation du soleil.

5°. On voit par notre première obſervation, que *la démonſtration du Docteur* Black *ſur le feu fixè*, n'eſt rien moins que certaine.

Nous avons vu, en parlant de la flamme, que la lumière, que ſelon M Sennebier les métaux lancent, lorſqu'ils ſont en fuſion, peut fort bien être attribuée à l'éruption rapide du principe inflammable.

L'électricité comme ſubſtance formée de la matière de la lumière, unie au principe inflammable, peut fort bien être, non pas une matière particulière contenue eſſentiellement dans le métal; mais une combinaiſon qui s'y forme par des circonſtances particulières, ou plutôt l'électricité doit être conſidérée comme une modification générale & conſtante de la ſubſtance de la lumière, dans toute notre atmoſphère & dans tous les corps que cette atmoſphère enveloppe.

Ces quatre agens, dit M. Sennebier, peuvent produire de la chaleur & embrâſer les corps. Je ne vois pas comment le phlogiſtique peut produire de la chaleur, au moins comment il pourroit en produire directement & par lui-même; j'en dirois autant de l'électricité; mais ce qu'il faudroit ajoûter ſeroit trop long & n'eſt pas aſſez néceſſaire ici. Je me réduis à obſerver que je ne vois que deux agens au lieu de quatre; 1°. la matière de la lumière dont les vibrations dans l'intérieur des corps produit la chaleur, & qui n'eſt ainſi qu'une ſeule & même ſubſtance avec le feu; 2°. le principe inflammable qui ſe manifeſte dans l'embrâſement, comme je l'ai aſſez expliqué; quant à l'électricité elle n'eſt qu'une modification de la ſubſtance, formée par l'union de la matière de la lumière avec le principe inflammable; modification

qu'entretient aussi généralement que constamment l'action universelle de notre Monde ; mais avec des variations dont les causes sont très-multipliées ; ce que nous espérons faire connoître ailleurs.

M. Sennebier passe ensuite à la comparaison du feu avec la lumière (*d*).

Nous allons suivre les différens rapports qu'ils considère entre ces fluides différens, selon lui.

1°. *Le feu est invisible, la lumière frappe nos yeux.*

L'Auteur avoit dit, deux pages plus haut (*e*), *j'entends par feu, celui qui frappe nos sens dans les corps embrâsés*, & qui échauffe tout ce qui l'entoure.

Ce feu qui frappe nos sens, il le considéroit donc alors comme visible ; car le feu ne frappe que deux de nos sens, la vue & le tact. C'est la vue qu'il frappe dans les corps embrâsés, c'est sur notre tact qu'il agit dans les corps chauds.

On sent ici combien il résulte d'inconvéniens de cet équivoque perpétuelle, que font les Physiciens & les Chimistes, en réunissant dans une même idée, en attribuant à une même substance appellée *Feu*, la chaleur & l'embrâsement : nous ne pouvons trop le répéter, parce que cette confusion règne dans tous les Ouvrages, & parce qu'elle sera impossible à détruire, tant qu'en parlant du feu, on ne distinguera pas le feu obscur, ou la simple chaleur, du feu lumineux ou de l'ignition, de l'inflammation, de l'embrâsement, même

---

(*d*) Pag. 257, art. V.

(*e*) Pag. 225.

de l'incandeſcence ; jamais on ne dira rien de clair quand on n'aura pas égard à cette diſtinction abſolument néceſſaire.

La raréfaction, ou, ce qui eſt abſolument la même choſe, la chaleur n'eſt que l'effet des vibrations de l'éther dans l'intérieur des corps. L'ignition, l'inflammation, l'embrâſement & même l'incandeſcence, ſont les effets du dégagement très-rapide du principe inflammable ; dégagement qu'opère la très-grande raréfaction des corps, ainſi que nous l'avons expliqué dans ce volume à l'article *Flamme*.

Ainſi, quant à cette première diſtinction de M. Sennebier, elle ſe réduit à ceci. L'action de ce que l'on appelle *le feu* eſt inviſible, tant que l'effet du feu ſe borne à raréfier les corps juſqu'à un certain dégré : c'eſt le feu obſcur. Ce que l'on appelle le feu, ne devient viſible, ni ne produit la lumière que lorſque la raréfaction opère le dégagement rapide du principe inflammable, parce qu'alors ce fluide frappe par une multitude de chocs ſucceſſifs & rapides la ſubſtance de la lumière & la met en vibration, état dans lequel elle devient lumineuſe. Voyez *Flamme*. Et dans tout ceci on ne voit point d'être feu, on ne diſtingue que deux agens, la ſubſtance de la lumière & le principe inflammable.

2°. *Il paroît impoſſible de décompoſer le feu ; la lumière eſt ſuſceptible de décompoſition.*

Il eſt évident dans nos principes que la raréfaction, ſeul effet du feu obſcur, ou de l'action de la ſubſtance de la lumière, eſt indécompoſable. Il l'eſt également, que l'action du phlogiſtique qui ſe dégage ſur les molécules de la lumière eſt également indécompoſable. On ne peut donc pas décompoſer le feu, parce que le feu n'eſt pas une ſubſtance ; mais on doit le conſidérer dans deux états.

Quant à l'aſſertion que la lumière eſt décompoſable, nous renvoyons à tout ce que nous avons écrit ſur cet article. Nous avons ſuffiſamment prouvé que la lumière n'étant que l'état des vibrations des molécules du fluide univerſel, elle eſt abſolument indécompoſable. Cette idée de rayons de différentes natures qui *compoſent* le faiſceau lumineux, eſt une erreur qui tient à cette hypothèſe chimériques des émanations ſolaires.

Cette ſeconde diſtinction de M. Sennebier nous paroît donc ne porter ſur rien de réel.

3°. *Le feu pénètre tous les corps facilement; la lumière ne traverſe que ceux qui ſont diaphanes.*

Le feu, ou ce que l'on juge d'appeller ainſi, en le conſidérant très-improprement comme une ſubſtance, ne pénètre tous les corps que parce qu'ils ſont tous pénétrés par la ſubſtance de la lumière; mais cette ſubſtance de la lumière n'eſt pas à l'état lumineux dans ces corps, comme nous l'avons prouvé (*e*). Quant à la diſtinction entre les corps diaphanes & tranſparens, nous avons également prouvé que c'eſt très-improprement que l'on dit que la lumière traverſe les corps diaphanes; elle ne les traverſe pas plus que l'air ne traverſe les corps ſonores (*f*).

Cette troiſième diſtiction nous paroît donc encore n'avoir rien de réel.

4°. *Le feu peut arriver à toutes les molécules des corps*

(*e*) Voyez dans ce Volume, pag. 8 & 10 de l'Introduction.

(*f*) Pag. 129.

qu'il

qu'il modifie ; la lumière passe souvent au travers de leurs interstices sans y causer aucune modification apparente ; d'autres fois elle laisse passer quelques-unes de ses parties constituantes, pour en réfléchir d'autres, tandis qu'ailleurs il y a d'autres parties réfléchies, & d'autres qui sont absorbées.

Ce que l'Auteur appelle *le Feu* n'étant point une substance, mais l'état de vibration du principe de la lumière, ce n'est que dans cet état qu'*il arrive* à toutes les molécules des corps.

La lumière passe entre les interstices des corps. Ceci vraisemblablement n'est dit que des corps diaphanes, à travers lesquels cependant elle ne passe pas. Quoi qu'il en soit, la lumière ne *passe* au travers des interstices des corps, sans y causer aucune modification apparente, que lorsque son état de vibration n'est pas assez puissant pour les modifier sensiblement ; c'est ce que prouvent les expériences avec les verres ardens. On sait qu'une lame de verre très-mince n'est pas fondue, tandis qu'une plus épaisse l'est facilement.

Quant à ces parties constituantes qui *passent*, qui sont réfléchies, dont les unes sont réfléchies dans certaines circonstances, d'autres dans d'autres, dont les unes sont transmises & d'autres absorbées ; voici tout ce que je crois qu'il faut en penser.

La lumière considérée comme pure, c'est-à-dire, sans mélange avec le principe inflammable, union que nous considererons ailleurs, & dont nous expliquerons les effets; la lumière, dis-je, considérée comme pure, comme une modification de l'éther, qui ne consiste que dans l'état de

vibration de ses molécules; cette lumière n'a point de parties constituantes différentes les unes des autres. Ses molécules parfaitement homogènes existent dans tous les interstices de tous les corps, elles y reçoivent l'action des molécules similaires qui entourent ces corps, elles sont réfléchies, ou plutôt leur action vibratoire est réfléchie par les surfaces des parties solides de ces mêmes corps; ces actions vibratoires se réfléchissent entre ces parties des corps, elles se réfléchissent même les unes sur les autres; ces réflexions se font sous différens angles, de-là la chaleur, & de-là encore les différentes couleurs.

Notre Physicien, qui regarde les différentes couleurs comme appartenantes à différens rayons, déduit de ces variétés d'actions vibratoires, que les uns de ces rayons prétendus sont réfléchis dans certaines circonstances, d'autres dans d'autres circonstances, & qu'il y en a d'absorbés; car ce sont ces différens rayons prétendus qu'il appelle les différentes parties de la lumière. Il n'y a point de parties de la lumière pure d'absorbées, parce que tous les interstices des corps en sont toujours remplis; mais l'action de la lumière attaque l'état de ces interstices des corps; de-là les variétés de ces états. N'oublions point que nous considérons ici la lumière comme pure, & abstraction faite du principe inflammable avec lequel elle peut être unie; celui-ci peut se déposer dans les corps, & il est la cause d'une infinité de changemens qu'il y opère.

Je ne vois donc rien à conclurre encore de cette quatrième différence prétendue.

5°. *Le feu se dirige en tout sens, & la lumière en ligne droite.*

Les molécules de lumière incarcérées dans les pores des

corps & miſes en vibration par les chocs des molécules ſimilaires extérieures, ou, par le frottement, exercent leur action en tout ſens *quaquaversùm ;* de-là la raréfaction des corps en tout ſens, la chaleur qui n'eſt que la raréfaction, & que l'on confond ici avec une ſubſtance prétendue du feu, tandis qu'elle n'eſt qu'une modification des corps, ne conſiſte que dans cette action en tout ſens. Cette même ſubſtance de la lumière ne produit la ſenſation de lumière, que lorſqu'elle agit en ligne droite ; car il faut bien obſerver que la lumière n'eſt qu'une ſenſation, que cette ſenſation eſt le produit du mécaniſme de l'organe (*g*).

Ainſi, cette cinquième différence ne peut avoir lieu entre la lumière & le feu prétendu ; elle ne tombe que ſur deux modifications différentes de la même ſubſtance.

6°. *Le feu n'eſt ni réfléchi, ni refracté comme la lumière.*

Le mot *feu* n'étant mis ici que pour celui *chaleur*, & la chaleur ou la raréfaction n'étant qu'un état de mouvement, ce mouvement ſe communique dans une ſphère plus ou moins étendue, ſelon l'énergie de la cauſe qui l'a produit & qui l'entretient. Il n'eſt pas juſte de dire qu'il n'eſt ni réfléchi ni réfracté, car les ſurfaces du corps qui avoiſinent les corps chauds réfléchiſſent la chaleur, parce qu'elles réfléchiſſent les vibrations que leur communiquent les corps échauffés ; & alors la chaleur n'eſt réfléchie que parce que la ſubſtance de la lumière eſt réfléchie elle-même.

Cette ſixième différence eſt donc bien plutôt une ſimilitude.

(*g*) Voyez, Traité de la Lumière, tom. III.

7°. *La lumière éclaire, parce qu'elle est réfléchie ; le feu ne sauroit jouïr de cette propriété sans une circonstance particulière, savoir l'inflammation.*

Notre réponse aux 5ᵉ & 6ᵉ articles détruit évidemment toutes les inductions que l'on voudroit tirer de cette septième différence prétendue.

8ᵉ. *Le feu est un corps dont rien ne peut suspendre l'action, tant qu'il est en mouvement, au-lieu que la lumière peut être divisée, dispersée, rassemblée, interceptée.*

Rien jusqu'à présent ne nous ayant induits à penser que le feu fût un corps, & ce mot n'étant mis encore ici que pour chaleur, nous continuerons à regarder la chaleur comme une modification des corps produite par les vibrations intérieures de la substance de la lumière, & alors nous dirons : la chaleur est un mouvement intestin des corps, & son action est en raison de la puissance de la cause qui le produit, elle diminue comme cette cause, elle s'affoiblit en se partageant (*h*). La chaleur se divise donc réellement alors, & se partage entre les corps qui la reçoivent : quant à la lumière, elle n'est jamais divisée, elle n'est dispersée que parce qu'elle est réfléchie, elle n'est rassemblée que lorsque par des moyens de l'art, tels que les miroirs, on fait converger vers un seul point que l'on appelle *foyer*, les vibrations qui

(*h*) Cependant ce même mouvement, loin de s'affoiblir en se partageant, s'augmente s'il s'exerce entre des particules élastiques, & c'est-là la raison des progrès des incendies & des effets de la poudre, &c. &c.

tombent ſur une ſurface ; elle eſt interceptée lorſque par quelque corps opaque on empêche la propagation de ſes vibrations.

Donc rien à conclurre de cette huitième différence.

9°. *La chaleur eſt l'effet naturel du feu, on l'éprouve partout où il agit, & il peut agir ſans lumière ; la lumière peut éclairer ſans chaleur, & la chaleur qu'elle produit ne lui eſt peut-être pas eſſentielle. Un peu de feu occaſionne beaucoup de chaleur ; mais il faut beaucoup de lumière pour produire beaucoup de chaleur : la lumière n'échauffe pas le miroir ardent, à moins qu'il ne ſoit enduit de ſuie*, parce qu'alors elle ſe combine avec elle, le foyer même du miroir ardent dans l'air n'eſt pas bien chaud.*

Ce paragraphe renferme une multitude d'idées qu'il eſt infiniment important de conſidérer ſéparément, & avec la plus grande attention. Nous avons déjà vu cent fois combien la confuſion des idées a répandu d'obſcurité ſur la Phyſique. L'eſprit d'analyſe eſt le ſeul fil qui puiſſe nous guider dans le dédale de la Nature, ou plutôt la Nature n'eſt un dédale pour nous que parce que nous ne connoiſſons pas les véritables directions de ſes voies, le ſyſtême de leurs rapports entr'elles. C'eſt ainſi qu'un plexus nerveux paroît confus & ſans ordre à celui qui ne connoît pas les routes & les embranchemens, les anaſtomoſes de chaque fibre, de chaque vaiſſeau. C'eſt ainſi qu'une anamorphoſe paroît ſans régularité à celui qui ne connoît pas le point de vue pour lequel chaque ligne a été tracée ; poſez un cylindre tout eſt proportionné. L'eſprit d'analyſe eſt au ſyſtême de la Nature ce que le cylindre eſt au principe ſur lequel l'anamorphoſe a été deſſinée.

La chaleur est l'effet naturel du feu.

Voilà donc le feu considéré comme une substance ou au moins comme une cause dont la chaleur est l'effet; mais cette substance, rien ne nous la fait connoître, rien ne nous l'indique. Notre Physicien nous a bien dit, le feu est un corps; mais ce terme vague, que rien n'annonçoit, qui ne représentoit rien, nous a paru très-légitimement dans l'observation que nous avons faite sur l'article VIII, devoir n'être pris là que pour désigner la chaleur; ici la chaleur n'est regardée que comme son effet : mais cette chaleur, qui n'est que la raréfaction, nous lui avons assigné une autre cause, une cause physique qui appartient à un agent connu, nous n'avons donc pas besoin d'invoquer un agent absolument précaire, absolument hypothètique, dont rien ne nous induit à supposer l'existence. Nous dirons donc, l'Auteur, confondant la chaleur avec le feu, ne fait qu'un pléonasme en disant qu'on éprouve de la chaleur par-tout où le feu agit.

Le feu pur agit sans lumière. Nous avons prouvé que la raréfaction appartient à l'action élastique de l'éther, & nous avons distingué les circonstances dans lesquelles ce fluide n'est que raréfiant d'avec celles où il est lumineux, & notre théorie, à cet égard, n'a rien laissé à désirer.

La lumière peut éclairer sans chaleur. Ceci ne peut être affirmé d'aucune lumière peut-être, parce que nous n'avons point d'instrumens qui suivent dans aucun cas les nuances insensibles des actions de la Nature, & que nos thermomètres sont pour les dégrés de la chaleur, ce que nos microscopes sont pour les divisions de la Nature; il nous échappe des uns & des

autres plus que nous n'en mesurons. Mais au moins un Physicien ne peut dire que la lumière peut éclairer sans chaleur qu'en parlant des lumières infiniment affoiblies des planètes ou des étoiles (*i*), ou en parlant de certaines lumières ou lueurs phosphoriques, qui par leur peu d'intensité sont dans le même cas ; mais toute lumière directe produite par le soleil, produit toujours un dégré de chaleur qui est en proportion avec des loix connues.

La chaleur que la lumiere produit ne lui est peut-être pas essentielle. La chaleur considérée comme sensation n'appartient point à la lumière, ainsi elle ne lui est assurément pas essentielle ; la chaleur ainsi considérée, n'est à la lumière que ce que l'amertume est au chicotin, la piqûre à l'épingle, &c. La chaleur considérée comme raréfaction, comme mouvement intestin des parties des corps n'appartient point encore à la lumière, ainsi elle ne lui est pas essentielle ; elle n'est à la lumière que ce que la rupture, la fente du bois est au coin qui l'opère. Ce qui appartient à la lumière, c'est de pénétrer tous les corps ; de cette propriété jointe à l'élasticité qui lui est également essentielle, naissent tous les effets attribués à la chaleur.

Un peu de feu occasionne beaucoup de chaleur ; mais il faut beaucoup de lumière pour produire un peu de chaleur.

On ne peut dire qu'un peu de feu produit beaucoup de

(*i*) Il est certain que, si nous avions des miroirs plus puissans, ou des thermomètres plus sensibles, la lumière de la lune donneroit une chaleur marquée. M. Toaldo l'a prouvé.

chaleur qu'en supposant une substance particulière appelée *feu*, & dont la chaleur est l'effet, ce que nous avons démontré n'être qu'un paralogisme, ou en entendant par le mot *feu* notre feu actuel, un corps actuellement enflammé, notre feu des cuisines enfin. Dans ce cas, un feu actuel, ou plutôt le corps embrâsé ne peut être dit produire de la chaleur que comme nous l'avons fait connoître dans notre réponse au 7ᵉ article, c'est-à-dire, en agissant sur les molécules de la lumière disséminée dans d'autres corps, incarcérée entre leurs parties, en facilitant le dégagement du principe inflammable, cause de l'augmentation de mouvement; ce corps embrâsé ne produit donc point de feu à proprement parler, mais il excite dans chaque corps la faculté de se dilater. Ce n'est pas la mêche qui allume la mine qui fait sauter le bastion, mais chaque grain de poudre allumé allume ceux qui l'environnent, & l'explosion est l'effet de leurs efforts simultanés. Un peu de lumière qui auroit traversé une loupe de trois lignes de diamètre auroit produit le même effet; elle auroit allumé un morceau de bois : donc on ne peut pas dire qu'il faut beaucoup de lumière pour produire un peu de chaleur.

La lumière n'échauffe pas le miroir ardent à moins qu'il ne soit enduit de suie, parce qu'alors elle se combine avec elle.

Pour que la lumière échauffe un corps, il faut que son action pénètre entre ses parties, qu'elle agisse dans les pores de ce corps. Plus un corps réfléchit de lumière, moins il s'échauffe; le métal poli s'échauffe moins, toutes choses d'ailleurs égales, que le même métal brut; or les miroirs sont parfaitement polis; ils s'échauffent sensiblement lorsqu'ils sont enduits

enduits de ſuie, parce qu'alors ils ſont comme s'ils n'étoient pas polis, il y a moins de lumière réfléchie, la chaleur ſe produit dans cette couche de ſuie, elle ſe répand ſur toute la ſurface du miroir, & peut alors pénétrer plus facilement entre les interſtices de ſes parties.

Le foyer même du miroir ardent dans l'air n'eſt pas un lieu chaud.

La lumière, ainſi que nous l'avons dit, ne produit la chaleur qu'en pénétrant les corps ſolides, elle y en produit d'autant plus que ces corps ſont plus ſolides : or, elle n'en rencontre point de tels dans l'air ; donc elle n'y peut pas produire une grande chaleur. L'air s'échauffe moins que l'eſprit-de-vin, l'eſprit-de-vin moins que l'eau, l'eau moins que l'huile, &c., &c.

10. *Le feu tend toujours à l'équilibre :*

Ici l'abus du mot *feu* pris pour le mouvement inteſtin des parties des corps échauffés eſt très-évident. La chaleur n'eſt que le mouvement oſcillatoire des parties des corps, produit par le mouvement oſcillatoire & vibratoire de la ſubſtance élaſtique de la lumière ; ce mouvement, en ſe communiquant à toute la ſubſtance analogue qui environne les corps échauffés, ſe répand dans l'eſpace, s'affoiblit en ſe communiquant, & paroît ainſi tendre à l'équilibre, parce que des vibrations communes à toute une maſſe de fluide élaſtique tendent à prendre un mouvement commun, à arriver à un iſochroniſme.

Mais la lumière n'y tend jamais.

La lumière n'étant que l'état de vibration des molécules

de l'éther, ces vibrations entre des molécules infiniment élastiques, se communiquent selon la direction dans laquelle elles sont dirigées; mais seulement leur intensité se diminue, ainsi que nous l'avons prouvé, dans notre Traité de la Propagation de la lumière, Tom. III.

C'est peut-être pour cela que le feu ne sauroit être concentré comme la lumière.

On sent assez, d'après ce que nous avons tant répété sur la nature de la chaleur, qui consiste uniquement dans le mouvement intestin des particules des corps, pourquoi elle ne peut être concentrée.

On ne peut dire que très-improprement que la lumière peut être concentrée. Ce mot concentration porte dans l'esprit l'idée d'augmentation de masse sous un même volume, ce qui n'arrive jamais à la lumière. On est tombé dans l'erreur toutes les fois que l'on a pensé qu'au foyer des miroirs ardens il y avoit plus de substance de la matière lumineuse que dans toute autre partie de l'espace, même dans la plus profonde obscurité. Il n'y a au point de ce foyer que plus d'action vibratoire des molécules de cette même substance par la convergence des directions de ces vibrations réfléchies par la surface concave du miroir, ainsi que nous l'avons prouvé dans notre Théorie de la lumière, Tom. III, & dans celle des Couleurs, Tom. IV.

11. *Le feu peut passer & repasser au travers des corps sans altérer leur tissu sensiblement si son action n'est pas forte.*

Obſervons toujours l'équivoque & l'obſcurité, qui réſultent de l'emploi du mot *feu* pour déſigner la chaleur. Si le feu étoit une ſubſtance, pourroit-on concevoir qu'il paſſât & repaſſât à travers des corps ſans altérer ſenſiblement leur tiſſu ? De quelle nature faudroit-il donc que fût cette ſubſtance pour ne contracter aucune union dans aucun corps, pour ne s'y pas combiner en partie en les pénétrant, ou pour n'en pas enlever quelques particules en en ſortant ? Alors il ſeroit impoſſible que cette ſubſtance paſſât & repaſſât au travers de ces corps ſans altérer ſenſiblement leur tiſſu. Mettons le mot *chaleur*, conçu comme nous l'avons ſi ſouvent expliqué, tout équivoque ceſſe.

La chaleur n'eſt que l'état du mouvement inteſtin des particules des corps. Ce mouvement peut être produit, peut ceſſer, être renouvelé ſans altérer ſenſiblement leur tiſſu, *ſi ſont action n'eſt pas forte,* comme le dit M. Sennebier; car alors, & ſi cette action eſt foible, ces parties intérieures du corps légèrement déplacées, & non pas déſunies, ſe rétabliſſent dans leur premier état; ſi au contraire l'*action du feu*, c'eſt-à-dire, de la chaleur, ou de la raréfaction *eſt forte*, les particules conſtituantes ou intégrantes des corps ſont plus déplacées, plus écartées les unes des autres : de-là deux cauſes qui altèrent ſenſiblement & durablement leur tiſſu; la première, l'évaporation des fluides qui entrent comme parties compoſantes d'un corps, & qui s'échappent lorſque ſes pores s'ouvrent ou qu'il s'en forme de nouveaux; l'autre, l'altération

de la force de cohésion. C'est ainsi qu'un ressort peut être alternativement tendu & relâché sans rien perdre de son élasticité, si l'effort n'est pas trop grand; & que cette même élasticité est détruite, lorsque cet effort a forcé, brisé quelqu'unes des parties intérieures de la substance de ce ressort.

Il faut cependant observer que ce n'est que de certains corps qu'il est possible de supposer que la chaleur *passe & repasse* à travers de leurs parties sans altérer sensiblement leur tissu. Certainement les tissus des végétaux & des minéraux & des animaux sont très-sensiblement altérés, ces corps sont très-sensiblement modifiés par la chaleur, elle les dessèche, elle les rend ou plus lâches ou plus mous, & cela d'une manière infiniment sensible, d'une manière irréparable pour ces corps lorsqu'ils ne sont plus animés par la force vitale, mais plus ou moins réparables par cette force lorsqu'elle existe, & selon différentes circonstances; effets qui appartiennent également à la lumière, comme nous allons le voir en commençant la phrâse qui suit.

La lumière change toujours l'état d'un grand nombre de corps, soit en altérant leurs couleurs, soit en modifiant leur surface, ou en modifiant leur progrès & leur développement.

Il est nécessaire de donner toute son attention à cette phrâse, qui seule pourroit servir de bâse à toute la théorie de la lumière.

Il faut toujours considérer la lumière sous deux aspects; 1°. comme pure & considérée dans le seul état de vibration des molécules de l'éther. 2°. Comme combinée avec un autre fluide, avec lequel l'Auteur que nous analysons, la regarde, ainsi que nous, comme toujours unie : vérité bien importante que

nul autre que lui n'a mise dans un aussi beau jour, que nul autre que lui n'a prouvée par d'aussi belles & d'aussi ingénieuses expériences, dont nul autre que lui n'a tiré des inductions aussi intéressantes. J'ôse espérer que M. Sennebier me pardonnera d'attaquer sa théorie physique de la lumière & du feu : son amour pour la vérité, son zèle pour les sciences plaideront en ma faveur; mais, si je ne puis adopter sa théorie physique, personne au moins ne rend un hommage plus sincère que moi au zèle, au courage, au génie avec lequel il a varié, multiplié ses belles expériences; personne n'en a fait plus que lui & avec plus d'intelligence; personne n'a fourni, n'a rassemblé avec un meilleur choix plus de matériaux pour élever l'édifice de la Physique. Je lui dois particulièrement beaucoup de reconnoissance; ses Ouvrages sont pour moi un trésor où je puiserai toujours avec confiance, & d'où j'attends infiniment de richesses.

Je reviens au paragraphe que j'ai commencé d'analyser.

La lumière considérée comme pure peut modifier de deux manières, la surface des corps, ou, comme principe de chaleur, & c'est ce qui s'observe très-sensiblement dans les végétaux, dont elle épaissit les sucs par la volatilisation de leurs fluides; la lumière agit encore sur les végétaux comme fluide vibrant, comprimant, comme un puissant tonique. Personne n'a mieux reconnu & mieux prouvé que M. Sennebier ces deux effets de la lumière.

La lumière considérée comme unie à ce que M. Sennebier appelle le *phlogistique*, & ce que je nomme le *principe inflammable*, non pas uniquement pour mettre un mot à la place d'un autre; mais pour débarrasser l'esprit de mes Lec-

teurs de toutes les idées que pourroit leur rappeller ce mot *phlogistique*, que les Chimistes ont présenté sous tant de formes.

La lumière, dis-je, considérée comme unie au principe inflammable, modifie très-sensiblement les corps en y portant & y déposant ce principe inflammable ; c'est encore ce que M. Sennebier a observé, ce qu'il a prouvé de la manière la plus satisfaisante, & ce dont il a observé les effets & les produits avec une sagacité qui doit rendre son nom éternellement cher à tous les Amateurs de la Physique. Nous considererons, nous développerons, nous expliquerons ailleurs tous ces effets d'après nos principes.

On peut & l'on doit donc considérer ces altérations produites par la lumière sur les corps comme appartenantes, soit à la lumière comme pure & agissant tant comme principe de chaleur que comme cause vibrante, soit à la lumière combinée avec ce principe inflammable, & loin de voir dans ce 11e article une différence entre la lumière & le feu, c'est-à-dire, entre la chaleur & la cause de la chaleur, je n'y vois qu'une identité d'effets qui annonce l'identité de l'agent.

12. *Le feu paroît avoir une affinité égale pour tous les corps ; au moins on voit qu'il les échauffe tous également dans le même tems, lorsqu'ils ont la même densité & le même volume.*

Cette vérité de fait se déduit nécessairement de notre théorie ; le feu, c'est-à-dire, la chaleur, n'étant que l'effet des vibrations des molécules élastiques d'un fluide disséminé dans les corps, doit toujours être la même, dans les mêmes circonstances & dans les corps semblables. Le mot *affinité*

eſt ici parfaitement inutile ; il ne ſeroit applicable qu'à cette ſubſtance du feu ſi précairement & ſi inutilement ſuppoſée.

La lumière entre diverſes affinités qui lui ſont particulières en a de bien décidées, pour les corps phlogiſtiqués.

Ces propriétés de la lumière appartiennent à ſa combinaiſon avec le principe inflammable, phlogiſtique des Chimiſtes.

13. *L'eau éteint le feu : mais elle n'empêche ni les dails, ni les vers luiſans, ni les diamans, ni les autres phoſphores de luire. La lumière elle-même traverſe l'eau, & elle n'y perd que les rayons réfléchis.*

Il faut conſidérer l'effet de l'eau, 1°. ſur la chaleur, 2°. ſur l'ignition, ſur la flamme. Sur la chaleur l'eau agit en partageant le mouvement du corps échauffé, elle abſorbe, elle enlève plus de ce mouvement que l'air ; parce que ſes molécules ont plus de maſſe, & parce que le mouvement ſe répartit en raiſon des maſſes : c'eſt ainſi qu'une balle de plomb & une balle de liège étant lancées en même tems par l'exploſion d'une charge de poudre dans un fuſil, la balle de plomb reçoit plus de mouvement. L'eau agit encore ſur ce mouvement plus que l'air, en détruit davantage, parce qu'elle eſt moins élaſtique. C'eſt ainſi qu'une étoffe de laine miſe ſur un corps ſonore détruit plus les vibrations du ſon qu'une planche de bois, & que plus ce bois ſera ſec, moins il affoiblira ces mêmes vibrations. Voilà quant à l'effet de l'eau ſur l'état de chaleur ; paſſons à ſes effets ſur l'état d'ignition, d'inflammation. Ces deux phénomènes doivent être, ainſi que nous l'avons tant prouvé, attribués au principe

inflammable, & à son dégagement rapide de dedans les corps appelés *combustibles*. Si ce dégagement est arrêté, troublé, ralenti, l'effet qu'il doit produire par l'abondance & sur-tout par la rapidité de son dégagement n'a plus lieu. C'est ce que nous avons prouvé en parlant de la flamme.

Quantaux lumières phosphoriques animales ou minérales, telles que celles des dails, des verres luisans, des diamans, dont parle M. Sennebier, sans entrer ici dans l'explication des propriétés phosphoriques & de leurs causes, je ne ferai que rapprocher cette observation de ce que l'Auteur dit lui-même des phosphores. « Le phosphorisme de plusieurs » corps prouve que ces corps ont la propriété de s'appro- » prier les élémens de la lumière, & de les conserver sans » les altérer, &c. &c. (*k*) ».

C'est donc, dans les principes même de notre Physicien, à la substance de la lumière, à la manière dont elle est contenue dans les corps phosphoriques qu'il faut rapporter leur propriété de donner de la lumière. Or on sait, & il le dit lui-même dans l'article que nous analysons, que la lumière traverse facilement l'eau : l'eau ne doit donc pas nuire à la propriété phosphorique, tandis qu'elle diminue rapidement la chaleur, & qu'elle arrête l'ignition.

14. *Tous les élémens peuvent se charger de feu, tous réfléchissent la lumière, l'air & l'eau la laissent passer en partie,*

(*k*) Tom. II, pag. 200.

la terre en absorbe quelques rayons, & elle peut les réfléchir dans l'obscurité.

Rien de plus clair dans nos principes que l'explication de ces phénomènes.

Le feu, (observons toujours qu'il est bien prouvé que ce mot ne veut dire que chaleur;) la chaleur donc n'est que l'état d'agitation en tout sens du fluide lumineux contenu dans les corps; tous en contïennent: donc tous peuvent se charger de chaleur, c'est-à-dire, que tous peuvent passer à l'état de chaleur. Je mets ici corps au lieu d'élémens, parce que je ne sçais pas si un atôme élémentaire pur & isolé pourroit contracter de la chaleur; le contraire me paroît plus qu'indiqué: mais ce n'est pas de cela qu'il s'agit.

Tous les élémens, car ici ce terme peut aller, *réfléchissent la lumiére.* Nous avons vu en effet que la lumière, où les vibrations du fluide lumineux étoient réfléchies par toutes les surfaces solides, ainsi que le sont toutes les vibrations du fluide sonore.

L'air & l'eau la laissent passer en partie, &c. Tout cela est une suite nécessaire & évidente de ce que je viens de dire.

15. *Il me semble qu'on peut soupçonner de-là que la lumiére n'est pas le feu, parce qu'elle a plusieurs qualités qui prouvent qu'elle est moins subtile & moins composée que lui.*

Je ne vois jusqu'à présent rien qui indique l'existence d'un être feu, je ne vois dans tout ce qu'a rapporté notre Observateur rien autre chose qu'un effet de la lumière seule dans la chaleur obscure, & rien autre chose qu'un effet

combiné de la même ſubſtance & du principe inflammable dans l'ignition, l'embrâſement, &c. (*l*). Comment donc conclurre de tout ceci que le feu & la lumière ſont deux ſubſtances différentes ?

Quant aux différentes qualités que M. Sennebier reconnoît dans la lumière, elles ſont toutes rapportables à ſa combinaiſon avec le principe inflammable ; combinaiſon qu'il admet par-tout, & ſur laquelle il fonde particulièrement ſa théorie de tous les effets qu'elle produit, ſur tous les corps de la Nature, minéraux, végétaux, animaux.

Mais, ajoûte-t-il, *comme la lumière a pluſieurs qualités qui ſont propres au feu, on ne ſauroit douter que le feu n'entre dans ſa compoſition, & qu'elle ne ſoit le feu lui-même combiné avec une bâſe qui l'applique aux corps, qui arrête la force de ſes effets & qui ne les laiſſe reparoître que lorſqu'une union particulière occaſionne ſon dégagement.*

Voilà donc le feu, cet être purement & abſolument hypothétique, dont rien n'induit à ſoupçonner l'exiſtence, dont tous les effets nous ſont démontrés appartenir à la lumière ; le voilà mis à la place de la lumière, cet agent dont tout nous fait connoître l'exiſtence. *La lumière n'eſt que le feu combiné avec une bâſe qui l'applique aux corps*, &c. Ainſi tous les eſpaces céleſtes ſont remplis de la matière du feu combiné avec une bâſe propre à l'appliquer à tous les corps, & cependant l'Auteur très-Newtonien répute tous ces eſpaces

---

(*l*) Voyez l'article *Flamme*.

vides. C'est cette base qui arrête la force de ses effets, & elle les laisse reparoître lorsqu'une union particulière occasionne son dégagement. Voilà ce que je ne puis comprendre en aucune espèce de manière, ce que je ne puis concilier avec le système de l'émanation de la lumière de la masse du soleil en un certain nombre de rayons différens, ainsi que l'admet l'Auteur. Ce que je ne puis appliquer à l'illumination générale de l'espace céleste, &c, &c, &c.

La déduction tirée de cette quinzième proposition ne me paroît donc fondée sur aucune preuve, ni même sur aucune induction. Son application confond toutes mes idées & confondra je crois celle de tout Physicien qui la méditera.

A cette déduction tirée, comme nous venons de le voir, & si peu applicable à la théorie du feu, ni à celle de la lumière, l'Auteur ajoûte.

16. *Ce qui me confirme dans l'idée que la lumiére est plus composée que le feu, c'est qu'elle a moins d'affinités que lui.*

Mais le feu n'est point une substance, cela est tant démontré ! il n'est donc ni plus ni moins composé que la lumière : quant à la composition de celle-ci, cette composition n'appartient point à la lumière pure, puisque la lumière pure n'est qu'un état, une modification de la substance de la lumière, modification sans laquelle elle existe dans les ténèbres, ou qui du moins y est insensible pour nous, quoiqu'elle ne le soit pas pour certains animaux.

On ne peut au moins jusqu'à présent supposer, dans les principes même de l'Auteur, d'après sa magnifique suite d'expériences, & d'après toutes les explications qu'il en

donne, d'autre union à la lumière qu'avec le principe inflammable, ou avec le phlogiſtique qu'il appelle ſouvent lui-même *principe inflammable.*

Examinons les concluſions que l'Auteur tire de tous ces prémiſſes ; *je crois donc*, dit-il, *qu'on peut conclurre de ces rapports :*

1°. *Que la lumiére & le feu ne ſont pas des êtres abſolument identiques, puiſqu'ils ont des qualités qui ne ſont pas les mêmes & qui produiſent des effets différens.*

Je répéterois inutilement ce que j'ai peut-être déjà trop répété, en combattant cette concluſion ; il n'eſt pas un de mes Lecteurs qui ne puiſſe aiſément la détruire.

2°. *Que le feu eſt une ſubſtance plus ſubtile que la lumiére, puiſqu'il pénétre tous les corps impénétrables à la lumiére ; qu'il eſt indiviſible, tendant à l'équilibre, & qu'il a des affinités avec tout ce qui eſt matiére.*

Toutes mes obſervations précédentes, & particulièrement ſur les articles 14 & 15, ne laiſſent rien à déſirer pour prouver le peu de fondement de cette concluſion.

3°. *Que le feu eſt un élément de la lumiére, qu'il s'unit alors à une bâſe qui diminue ſa ſubtilité : la flamme ne paroît dans les corps brûlans que lorſque les parties huileuſes ſe volatiliſent, & uniſſent quelques-unes de leurs parties conſtituantes à l'élément du feu.*



Le feu n'exiſtant point, il n'eſt pas un élément de la lumière : ſeule & ſans union elle produit la chaleur. La flamme, ainſi que je l'ai prouvé, n'eſt produite que par le développement du principe inflammable que je veux bien,

pour un inſtant ſeulement, appeler avec l'Auteur *partie huileuſe* ou *huile principe*; alors ce principe inflammable ne s'unit point à l'élément du feu, parce qu'il n'y a point d'élément du feu, & qu'il eſt très-parfaitement inutile d'en ſuppoſer un; mais le dégagement rapide de ces *parties huileuſes*, ou des molécules du principe inflammable, produit la flamme, comme je l'ai expliqué à l'article *Flamme* : tout ici eſt ſimple, clair, & dépouillé de toute ſuppoſition gratuite, de toute hypothèſe précaire. L'Auteur ne ſeroit pas autoriſé à me reprocher d'invoquer une hypothèſe en admettant l'exiſtence du principe inflammable; ce principe ſera, s'il le veut, ſa partie huileuſe : il ſuppoſe qu'elle ſe combine avec l'élément du feu; moi, qui ai prouvé qu'il n'y a point d'élément du feu, je dis que ce principe en ſe dégageant rapidement heurte par une multitude de petits chocs, vifs & ſucceſſifs, la ſubſtance de la lumière & la rend lumineuſe. C'eſt ainſi qu'un coup ſur l'œil produit en nous la ſenſation de lumière; c'eſt ainſi que le briquet en produit, &c, &c.

Après avoir établi ces trois principes pour bâſe de ſa théorie, l'Auteur tente d'expliquer quelques-uns des grands phénomènes igno-lumineux.

« La lumière accumulée, dit-il, dans le foyer d'un miroir ardent, n'y devient brûlante que parce que ſes rayons ſerrés y éprouvent un frottement qui ſépare le feu de ſa bâſe enchaînante, & qui lui laiſſe toute ſon action; ou bien ces corpuſcules lumineux rapprochés agiſſent les uns ſur les autres en vertu de leurs affinités, & les particules ignées

tendent alors à se dégager de leur bâse pour se rapprocher & s'unir entr'elles ; alors ces particules accumulées développent toute leur énergie, & le feu qui s'en dégage fait éprouver sa chaleur ».

Ainsi, pour expliquer les effets brûlans de la lumière au foyer du miroir ardent, voici les hypothèses qu'il faut admettre. 1°. Que le feu, dont rien n'indique l'existence, uni à une bâse toute aussi peu connue, forme la lumière. 2°. Que le feu dont l'Auteur reconnoît l'égalité d'action sur tous les corps, n'en a point sur cette bâse, qu'il ne peut l'échauffer, *quoique le feu paroisse avoir une affinité égale pour tous les corps* (*m*), *quoique tous les élémens puissent se charger de feu* (*n*). 3°. Que la lumière qui arrive du soleil n'est que ce feu enveloppé de sa bâse & divisé en plusieurs rayons qui sûrement seront regardés par l'Auteur comme ne différant entr'eux que par la nature ou l'épaisseur de l'enveloppe. 4°. Que cette enveloppe qu'ils ont reçue du soleil ne les abandonne que lorsqu'ils sont très-serrés, lorsqu'ils frottent les uns contre les autres (*o*), ou bien lorsque ces corpus-

(*m*) Voyez, art. 12.

(*n*) Voyez art. 14.

(*o*) On pourroit, d'après ces idées, considérer tout le volume du soleil comme une masse lumineuse, c'est-à-dire, une masse de feu uni à une bâse qui arrêteroit ses effets, & l'empêcheroit d'être chaud. Mais cette supposition n'affoibliroit aucune des objections contre l'émission ou l'émanation de la lumière.

cules lumineux rapprochés agissent les uns sur les autres en vertu de leurs affinités (*p*).

Simplifions, éclaircissons toute cette théorie, nous verrons que la lumière solaire, toujours & par-tout principe de chaleur, ne devient brûlante au foyer du miroir ardent, c'est-à-dire, n'y produit des effets plus puissans que parce que son action y est plus forte; que cette action est plus forte, non parce qu'à ce foyer les rayons lumineux sont plus serrés, parce qu'ils s'y frottent; mais parce que ce foyer est le point de convergence vers lequel sont dirigés toutes les vibrations réfléchies par la surface concave du miroir.

La lumière réfléchie forme un cône, ce cône est rempli par une multitude de globules ou de sphéricules parfaitement élastiques, qui après avoir frappé la surface concave de ce miroir en sont toutes réfléchies vers un point unique que l'on appelle *foyer;* c'est donc là où se réunissent tous les efforts de tous ces globules élastiques; il est donc tout simple que la réunion de tous ces efforts produise à ce foyer des effets très-sensibles. De combien d'hypothèses l'esprit est délivré !

Je ne demande point ce que, dans les principes de notre Physicien, deviendroit cette enveloppe dont les rayons de

---

(*p*) Ceci pourroit fournir une objection contre la supposition présentée sur la nature du soleil.

lumière se dépouillent par leur frottement, où il retrouveroit cette matière propre à enchaîner le feu & à arrêter la force de ses effets; propriété qu'il vient de lui accorder, après avoir dit que tous les corps, que tous les élémens se chargoient également de feu. Il y si long-tems que le feu se dégage de sa bâse que l'on devroit en retrouver quelque partie : certainement la lumière traverse le verre sans perdre cette bâse; on devroit donc, en dirigeant long-tems les rayons de la lumière sur un corps calcinable, renfermé sous une cloche de verre, rassembler dans ce corps une quantité quelconque de la substance de cette enveloppe qui arrête les effets du feu; ceci donneroit aux expériences qu'a fait de cette manière M. Lavoisier, une explication différente de celle qu'à présenté ce Savant. Mais je doute qu'il l'abandonne, & que personne lui préfere celle-ci : mais une nouvelle objection n'éxigeroit qu'une nouvelle hypothèse, & je prie d'observer que dans toute notre théorie, nous n'en avons pas présenté une seule : je crois que tel est le véritable caractère de la vérité.

Après cette supposition du dépouillement du feu de cette bâse qui en arrêtoit les effets & qui le réduisoit à l'état de lumière, l'Auteur ajoûte très-modestement à la vérité.

« Cette idée ne me paroît pas absolument improbable, ce n'est que très-près du foyer du miroir ardent que la chaleur commence à se faire sentir, & cela n'arrive ainsi que parce que c'est seulement là que les corpuscules lumineux sont assez rapprochés pour pouvoir agir les uns sur les autres. Il y a plus, le foyer où se fait cette décomposition cesse d'être apperçu,

apperçu, parce que la lumière qui s'y décompose, cesse d'être lumière ».

Nous ne pouvons admettre que la chaleur ne commence à se faire sentir que *très-près du foyer.* Les Académiciens de Paris ont observé dans les expériences qu'ils ont faites avec la lentille du Jardin de l'Infante, qu'une planche de sapin s'enflammoit à 8 pieds 7 pouces du centre de cette lentille quoique son foyer fût à 10 pieds 10 pouces 1 ligne du centre de cette lentille. Cependant à cette distance de 8 pieds 7 pouces, le foyer avoit 8 à 9 pouces de diamètre, & à son véritable point, c'est-à-dire, à 10 pieds 10 pouc. 1 lig., il n'avoit que 14 lignes $\frac{3}{4}$; on voit donc combien devoit être grande la différence de l'action de la lumière étendue sur une surface de 9 pieds ou sur une surface de 15 lignes : cependant le bois s'enflammoit; ainsi l'assertion de notre Auteur n'est pas juste.

Nous ne conviendrons pas davantage que le foyer ne soit point lumineux, c'est au contraire au foyer que la lumière est la plus vive, selon le témoignage de tous les Physiciens. Ainsi, ces deux observations n'ajoûtent rien aux probabilités sur lesquelles se fonde M. Sennebier.

Sur tout ce qui a rapport à la théorie des miroirs, ou des lentilles, nous nous référons à ce que nous avons dit dans notre troisième volume (*q*).

(*q*) Voyez la Table des matières.

M. Sennebier ajoûte encore à l'appui de ſon opinion : « quand les rayons ſont parallèles, il n'y a point de chaleur, parce que les rayons ſont trop éloignés pour ſe décompoſer ».

La ſuppoſition de cette décompoſition eſt très-parfaitement inutile : pour expliquer pourquoi les rayons parallèles ne produiſent point de chaleur, ou plutôt (car cette aſſertion n'eſt pas juſte) pourquoi ils en produiſent moins que les rayons convergens ; c'eſt à la plus grande action des molécules de la lumière, les unes ſur les autres, qu'eſt due la production de la chaleur. Or, cette action eſt d'autant plus grande que ces molécules ſe rencontrent dans une plus grande convergence, parce que les directions ſont alors plus oppoſées. Auſſi les Académiciens de Paris, dans leurs recherches ſur les phénomènes de la belle lentille, dont nous venons de parler, ont-ils obſervé que les effets ſont d'autant plus grands, que les rayons en ſe réuniſſant forment des angles plus ouverts, & que c'eſt par cette raiſon que les rayons qui traverſent la lentille dans des points plus éloignés de l'axe produiſent plus de chaleur que les autres (*r*).

« Il eſt vrai, ajoûte notre Auteur, que, lorſque le ſoleil agit ſur un corps, il l'échauffe ; mais c'eſt préciſément parce que la lumière ſe combine avec lui, & que dans cette

---

(*r*) Voyez Phyſique du Monde, tom. III, pag. 285.

combinaiſon l'élément du feu ſéparé de ſa bâſe reprend toutes ſes propriétés ».

Nous avons aſſez prouvé que la chaleur n'étant que l'état d'agitation inteſtine des particules de la lumière miſe en action par les vibrations de la lumière extérieure ; toute ſuppoſition de combinaiſon eſt ici abſolument inutile.

Voilà donc, ſelon l'Auteur, du feu libre & dégagé de ſa bâſe qui ſe combine avec les corps, & de-là la chaleur, propriété du feu libre ; mais le feu perd bientôt cette propriété, il ceſſe bientôt d'être chaud : il reprend donc une nouvelle bâſe qui arrête ſon activité, il la retrouve donc dans tous les corps, toute matière eſt donc propre à arrêter les effets du feu ? Il perd donc & reprend donc à chaque inſtant ſa bâſe ? Que de ſuppoſitions invoquées pour expliquer comment un fluide élaſtique diſſéminé entre toutes les parties ſolides des corps y produit un mouvement inteſtin, lorſque ce fluide eſt mis en vibration par l'action d'un fluide extérieur ſemblable à lui !

« Il paroît au moins certain, ajoûte encore M. Sennebier, que la lumière n'échauffe les corps, qu'autant qu'elle les pénètre ; les corps qui réfléchiſſent le plus de rayons ſont ceux que la lumière échauffe le moins & le plus tard : les corps diaphanes s'échauffent de même moins vîte que les autres ; une lame de verre mince & bien polie ſoutient l'action d'un miroir ardent qui fond le fer en quelques ſecondes ; & d'autres morceaux de verre plus épais ou moins tranſparens y fondent en très-peu de tems ».

« D'où vient cela ? C'est qu'il faut que la lumière s'accumule dans un corps pour l'échauffer ; c'est qu'elle ne peut l'échauffer que lorsque ses corpuscules rapprochés ou combinés avec les corps, laissent le feu élémentaire dégagé de sa bâse, & agit avec toute son énergie : mais, si cela est, pourquoi un thermomètre déshabillé & exposé au soleil, s'élève-t-il seulement environ à deux dégrés de la graduation de Réaumur, plus haut qu'un thermomètre placé à l'ombre dans le même tems ? Parce que ces corpuscules sont si petits qu'ils ne se rencontrent pas facilement, que leurs rencontres qui occasionnent le dégagement du feu ne sont que successives, & que la chaleur excitée se perd à mesure qu'elle se produit ».

La lumière du soleil n'échauffe les corps qu'autant qu'elle les pénètre. C'est ce que nous disons en d'autres termes ; la lumière n'échauffe les corps qu'autant qu'elle met en action les molécules de la même substance disséminée dans les corps. Ce n'est pas la nouvelle lumière incidente qui pénètre les corps, c'est son action imprimée à toute la substance élastique dont ils sont toujours remplis qui les pénètre.

Les corps qui réfléchissent le plus de rayons sont ceux que la lumière échauffe le moins & le plus tard. Cela n'arrive que parce que la lumière qui rencontre plus de particules solides des corps frappe sur moins de molécules du fluide élastique. C'est ainsi qu'une multitude de grains de plomb qui tomberoient sur un corps, composé d'une grande quantité de particules non élastiques, mêlées avec plusieurs

qui le seroient, produiroient sûrement moins d'actions intérieures dans ce corps que si toute sa masse étoit composée de particules élastiques.

Les corps diaphanes s'échauffent de même moins vîte que les autres. Etant démontré, comme nous l'avons fait dans notre *Traité de la lumière transmise*, ou *de la dioptrique*, que la lumière se meut plus facilement dans les corps appelés *diaphanes*, que son action se transmet infiniment plus aisément à travers leurs pores; il en résulte que ses mouvemens vibratoires dans leur intérieur, doivent être moins vifs, doivent y éprouver moins de réactions, & par conséquent y faire naître moins de ce mouvement intestin qu'on appelle *chaleur*, ou que du moins il faut une force plus puissante, ou plus long-tems continuée pour l'y exciter. C'est ainsi que le fluide sonore produit plus d'effet dans un bois criblé de pores que dans un bois plus solide.

« Une lame de verre mince & bien polie soutient l'action d'un miroir ardent, qui fond le fer en quelques secondes; & d'autres morceaux de verre plus épais ou moins transparent y fondent dans très-peu de tems ».

Tout cela est très-facile à expliquer dans nos principes. L'intensité de la chaleur s'élève dans les corps en raison de leur masse, parce que plus cette masse est considérable, plus elle est solide, & plus la somme des actions & des réactions est grande, le poli nuit aussi à la production de la chaleur, parce que les inégalités ajoûtent aux réactions des vibrations les unes contre les autres; c'est ainsi que dans le fond des vallées la même lumière donne plus de

chaleur que ſur les montagnes, ou dans les plaines. C'eſt ainſi que le verre ardent dont nous avons parlé ci-deſſus, article 9, s'échauffe davantage lorſqu'il eſt couvert de noir de fumée.

Après avoir vu précédemment le peu de fondement des hypothèſes multipliées de notre Auteur, nous reconnoiſſons donc par-tout combien elles ſont inutiles. Il eſt aiſé, par exemple, de concevoir pourquoi le thermomètre déshabillé s'élève moins haut que s'il étoit appliqué ſur un corps ſolide; il éprouve de moins la réflexion de la lumière ſur la ſurface de ce corps.

Suppoſer, comme le fait M. Sennebier, que les corpuſcules lumineux ſont ſi petits qu'ils ne ſe rencontrent pas facilement, me paroît une opinion très-extraordinaire. La ſurface que préſente un tube de thermomètre, quelque petit qu'il ſoit, me paroît un champ très-vaſte pour les corpuſcules de la lumière, & plus que ſuffiſant pour qu'ils puiſſent s'y rencontrer facilement : mais ceci tient à une autre idée de l'Auteur dont nous parlerons dans un inſtant.

Voici comment il termine enfin ce chapitre :

« Il réſulte donc clairement de mon hypothèſe, que la lumière a ſes affinités, mais ſur-tout qu'elle n'échauffe les corps que lorſqu'elle s'y cache & s'y accumule de manière que ſes corpuſcules ſoient rapprochés au point de pouvoir agir l'un ſur l'autre, ou lorſqu'elle ſe combine avec le corps lui-même qu'elle éclaire ».

Nous laiſſons à nos Lecteurs à juger de la ſolidité de cette concl on. Nous avons annoncé que nous parlerions d'une autre idée de l'Auteur ſur la petiteſſe des rayons de

la lumière, & ſur leur diſtance entr'eux; c'eſt à la page 251 du troiſième volume de l'Ouvrage dont nous parlons, intitulé : *Mémoires Phyſico-Chimiques*, que M. Sennebier propoſe cette ſingulière idée. Après avoir admis que les *corpuſcules de la lumière ſont toujours ſphériques, qu'ils ſont* ſouverainement élaſtiques; ce qui fait la bâſe de notre théorie, & ce qui ſuffit à tous les phénomènes lumineux & ignés, il dit :

« Ils (ces corpuſcules) peuvent être fort éloignés les uns des autres, puiſqu'ils doivent néceſſairement ſe croiſer, & qu'ils ne ſe dérangent point en ſe croiſant : on obſerve dans une chambre obſcure, les rayons qui partent de tous les objets d'un grand payſage, paſſer ſans confuſion au travers d'un trou fait par une épingle ».

Il me paroît bien difficile de concevoir que la lumière qui remplit tout l'eſpace, qui illumine tous les points de matière ſolide placés dans cet eſpace, ſoit qu'elle vienne du ſoleil ou de Syrius, ſoit compoſée de molécules qui peuvent être fort éloignées les unes des autres. Rien aſſurément ne l'indique à l'eſprit, rien ne peut autoriſer à le ſuppoſer. Si ce croiſement dont parle l'Auteur étoit un motif ſuffiſant pour ſe prêter à cette très-révoltante hypothèſe, il faudroit la porter bien plus loin; on doit dire des molécules ſonores de l'air ce qu'il dit des molécules de la lumière. Or, dans un concert tous les ſons ſe croiſent, il faudroit donc auſſi en conclurre que les molécules de l'air ſont fort éloignées l'une de l'autre; ce qui ſeroit peu conciliable avec toute la Phyſique de l'air.

Mais heureusement cette étrange hypothèse n'est nécessaire, ni pour expliquer ce croisement prétendu des molécules de la lumière, ni celui des molécules de l'air. Les vibrations, qui dans le fluide lumineux produisent l'état de lumière, & celles qui dans le fluide sonore produisent le son, ne se croisent point à proprement parler ; mais toutes ces vibrations produites sur différens points de la surface des sphéricules éthérées ou aëriennes, se propagent à travers ces molécules & se communiquent aux molécules voisines par des lignes différentes. Il est vrai que l'on peut & qu'il faut même les considérer souvent comme se rencontrant au centre ; mais l'instant de leur rencontre est insensible pour l'ouïe comme il est insaisissable par la vue & même par la pensée ; la molécule sonore qui a propagé la vibration de *ré*, par exemple, transmet dans un autre instant & dans un intervalle insaisissable à l'oreille comme à la pensée une autre vibration de *mi* ou de *sol*, &c. & l'ouïe perçoit les deux sons à une distance de tems si petite qu'elle ne peut la saisir.

C'est ainsi que, lorsque l'on fait tourner rapidement un charbon dans l'air, nous voyons un cercle de feu, parce que l'intervalle entre le passage du charbon dans un point donné du cercle & son retour à ce même point est insensible à la vue.

C'est ainsi qu'une bille de billard qui recevroit à la fois trois impulsions, qui passeroient par son centre, les communiqueroit toutes trois à trois autres billes semblables qui l'environneroient.

Mais

Mais pour ne pas répéter ici ce que nous avons déjà prouvé, & ce qu'il ſeroit trop long de tranſcrire ici, nous prions, pour la parfaite intelligence de ce qui tient à cette idée de croiſement des rayons ſonores & des rayons lumineux, de relire ce que nous en avons écrit.

On s'aſſurera qu'outre l'inadmiſſibilité de ces grandes diſtances entre les molécules de la lumière, les prétendus croiſemens pour l'explication deſquels on l'invoque, en reçoivent une infiniment ſimple, claire, véritablement phyſique, & qui ne tient à aucune hypothèſe ; avantage, nous oſons le répéter, q[illegible] procure notre théorie ſeule entre toutes celles qui ont été préſentées.

Je ne ſuivrai point M. Sennebier dans les chapitres qui ſuivent celui intitulé : *Comparaiſon du feu avec la lumiére.* Ces autres chapitres ſont : — *Comparaiſon de la flamme avec la lumière.* — *Comparaiſon de l'électricité avec la lumière, le feu & la flamme.* — *Comparaiſon du phlogiſtique avec le feu, la flamme, l'électricité & la lumière*, &c, &c.

Ces chapitres ſont remplis d'excellentes obſervations, & qui me ſerviront à fortifier les bâſes de mes théories particulières ſur les différens effets de la lumière & du principe inflammable, ſoit conſidérés ſéparément, ſoit conſidérés comme réunis. C'eſt de cette réunion que l'on verra l'électricité ſe former. De ces théories & des obſervations auxquelles elles donneront lieu, naîtra la connoiſſance de la nature & des effets du magnétiſme.

Lorſque je conſidérerai la lumière comme corps phlo-

gistiqué & phlogistiquant, c'est-à-dire, comme s'unissant au principe inflammable, nom que M. Sennebier donne souvent lui-même quelquefois à son phlogistique, & s'en séparant, j'employerai avec autant de confiance que de succès ses belles & nombreuses expériences. Il ne s'agissoit ici que de la théorie générale du feu. J'espère que M. Sennebier, dont je connois l'amour pour la vérité, dont je connois la candeur, la franchise, ne me saura pas mauvais gré d'avoir présenté les raisons qui me déterminent à rejetter son systême général. C'est notre sort à tous tant que nous sommes qui tentons de faire connoître les loix de la Nature, de les voir différemment conçues par ceux qui les cherchent ainsi que nous; de voir nos rivaux arracher pièce à pièce les matériaux que nous avons employés à élever notre fragile édifice pour en construire un qui bientôt peut-être éprouvera la même destruction. Peu de ces édifices ont été conduits jusqu'au faîte du toît, j'espère au moins arriver à ce terme; c'est alors que l'on jugera si j'ai été heureux dans tout mon ensemble. Je serai toujours prêt à céder la place à celui qui en élévera un plus régulier dans toutes ses parties essentielles; mais je ne croirai point mon édifice détruit parce que l'on me prouveroit qu'il manque quelque perfection d'à-plomb à quelque pierre, qu'il reste quelque saillie, qu'il y a même quelque porte-à-faux. Mes travaux, mes observations, mes méditations, ou le génie de ceux qui viendront après moi répareront ces imperfections.

Je ne crains point d'avoir déplu aux Savans dont je

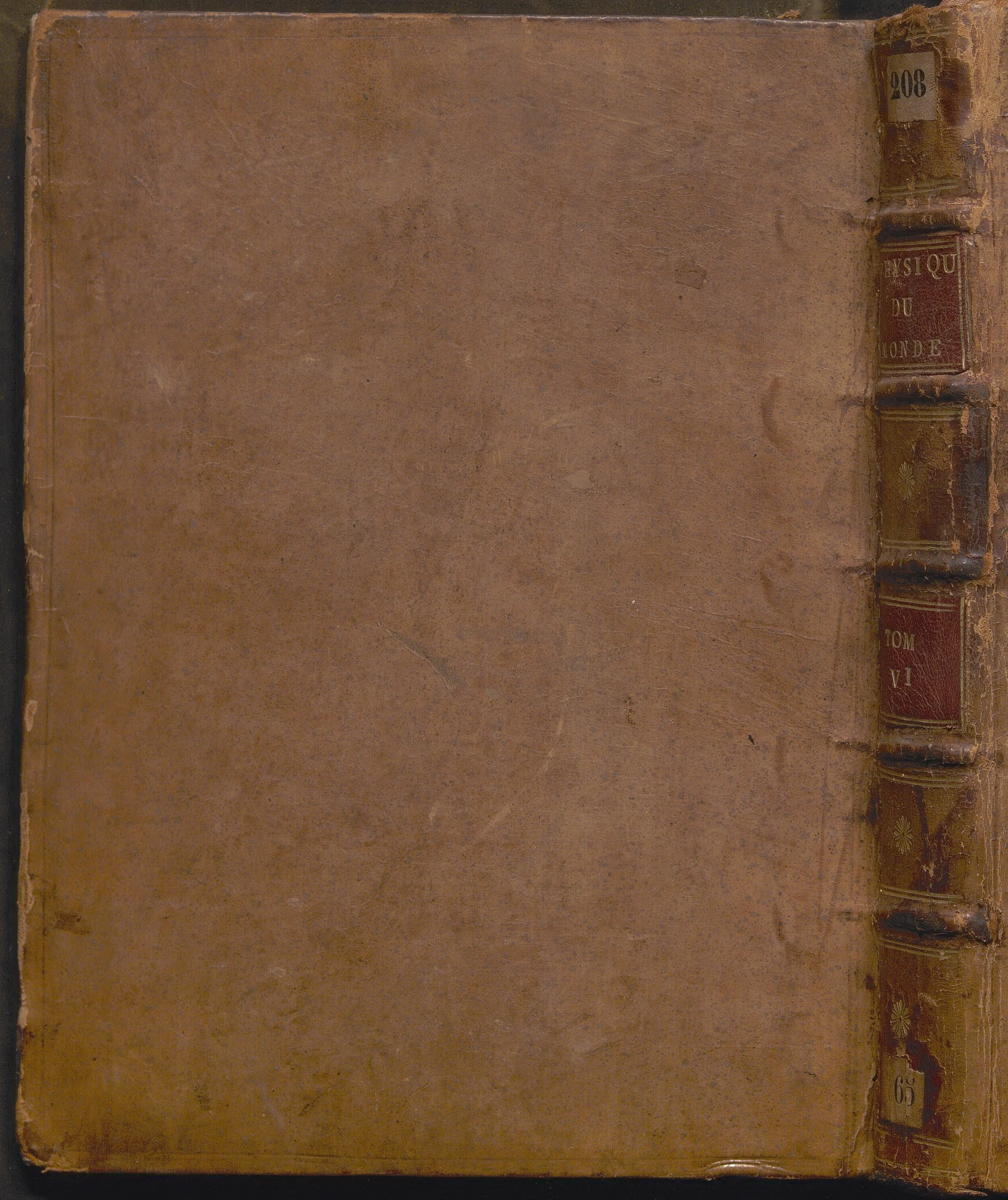
viens d'analyser & de réfuter les opinions; j'ôse me rendre au moins le témoignage que je n'ai rien dit qui pût les offenser. *Errare humanum est.* Ce que je me suis permis sur leurs systêmes, je les invite à se le permettre sur le mien. Le courage que j'emploie pour soutenir les droits de ce que je crois la vérité, je l'emploierai à convenir que je me suis trompé, si on veut bien me faire connoître mes erreurs. Je m'honorerai de ce genre de mérite le plus pénible & le plus rare de tous. Je l'ai déjà dit, & je le répète : quiconque ôse écrire pour l'instruction publique & sur les objets des sciences, sur des matières sur lesquelles l'opinion n'est pas fondée sur des principes démontrés, doit être toujours prêt à abandonner ceux qu'il a proposés, s'ils sont prouvés faux, ou à les défendre, s'ils sont vrais & qu'ils aient encore besoin de quelque explication. Manquer à l'un de ces deux devoirs, c'est se jouer de l'opinion publique, c'est manquer à la confiance de ceux qui vous lisent avec le désir sincère de s'instruire, c'est trahir les droits de la vérité. Cependant, les exemples multipliés de ces deux torts également graves, ne sont que trop fréquens. Trop d'Auteurs, après avoir écrit d'un ton décisif & tranchant, refusent de défendre & de justifier leurs opinions. Ils ressemblent aux enfans d'Ephraïm, *qui tendentes & mittentes arcum conversi sunt in die pugnæ.* Ils abandonnent lâchement les étendards de la véritable science & ceux de la vérité. La paresse ou le prétexte du tems qu'exigent d'autres travaux, sont leurs seules excuses, & en sont de très-mauvaises. Un Architecte n'abandonnera un

édifice à moitié élevé pour jetter les fondemens d'un nouveau, que lorſqu'il eſt démontré que le premier ne peut convenir à la deſtination pour laquelle il fut commencé. Ces Auteurs décréditent ainſi & ce qu'ils ont fait, & tout ce qu'ils feront par la ſuite.

Fin du ſixième Volume.






208
PHYSIQU
DU
MONDE
TOM
VI
65


colorchecker CLASSIC
calibrite
mm